

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

Katedra: Chemie
Studijní program: Učitelství pro 2. stupeň základní školy
Kombinace: Chemie - zeměpis

VYUŽITÍ INTERAKTIVNÍ TABULE V HODINÁCH CHEMIE NA ZŠ

THE USAGE OF INTERACTIVE BOARD IN CLASSES OF CHEMISTRY ON THE BASIC SCHOOL

Diplomová práce: 04-FP-KCH-009

Autor:
Zuzana DYKOVÁ

Podpis:

Adresa:
Dolní Řasnice 229
463 67

Vedoucí práce: PhDr. Bořivoj Jodas Ph.D.
Konzultant: Ing. Jan Grégr

Počet

stran	slov	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
87	13 771	53	8	32	1

V Liberci dne: 30.11.2009

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne: 12.12.2009

Zuzana Dyková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala PhDr. Bořivoji Jodasovi Ph.D. za inspiraci, poskytnuté informace a rady.

Anotace:

Diplomová práce poskytuje základní informace o technologii interaktivní tabule a seznamuje s jejími specifickými vlastnostmi a funkcemi. Zároveň se zaměřuje na možnosti jejího využití ve vyučování na základní škole. Hlavní část práce poskytuje výukové materiály vytvořené v softwaru Smart Notebook, které jsou tematicky zaměřeny na učivo organické chemie. Vytvořené prezentace jsou zpracovány podle požadavků, které jsou definovány v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (RVP ZV).

Klíčová slova: výuka chemie na základních školách, interaktivní tabule, výukové prezentace

Annotation:

Die Diplomarbeit zeigt die grundlegenden Informationen über die Technologie der interaktiven Unterrichtstafel und erläutert deren spezifischen Eigenschaften und Funktionen. Gleichzeitig konzentriert sie sich auf die Anwendungsmöglichkeiten im Unterricht der Realschule. Der Hauptteil der Diplomarbeit handelt von den in der Smart Notebook Software hergestellten Unterrichtsunterlagen, welche thematisch auf den Lernstoff der organischen Chemie ausgerichtet sind. Die Präsentationen wurden unter Beachtung der *Rahmenbildungsprogramm für die Realschule* definierten Anforderungen herstellt.

Schlüsselworte: Chemieunterricht in der Realschule, Interaktive Tafel, Unterrichtspräsentationen

Abstract:

The Dissertation provides essential information about the technology of the interactive table and introduces its specific characteristics and functions. Moreover it discusses the application possibilities of the interactive tables within the teaching techniques with regard to primary schools. In its main body the dissertation focuses on providing the teaching instruments created in the Smart Notebook software that concentrate on the subject matter of organic chemistry in particular. The presentations are created in agreement with the requirements defined by *the Educational programme framework for primary education*.

Key words: chemistry tuition for primary schools, interactive tables, tutorial presentations

1 ÚVOD.....	9
2 INTERAKTIVNÍ VÝUKA.....	10
2.1 Obecné zásady interaktivní výuky	11
3 INTERAKTIVNÍ TABULE	11
3.1 Základní sestava interaktivní tabule.....	12
3.1.1 Interaktivní tabule.....	12
3.1.2 Datový projektor.....	12
3.1.3 Počítač	12
3.2 Doplnková příslušenství.....	14
3.2.1 Tablet.....	14
3.2.2 Hlasovací zařízení	14
3.3 Softwarové nástroje a jiné zdroje dat.....	15
3.3.1 Softwary dodávané k interaktivní tabuli.....	16
3.4 Princip fungování interaktivní tabule.....	21
3.4.1 Elektromagnetická aktivní technologie	21
3.4.2 Analogová resistivní technologie	22
3.4.3 Technologie povrchového snímání.....	22
3.5 Volba typu interaktivní tabule.....	23
4 INTERAKTIVNÍ TABULE VE VÝUCE	26
4.1 Výhody interaktivní tabule.....	26
4.2 Nevýhody interaktivní tabule.....	29
4.3 Interaktivní tabule ve výuce chemie	31
4.4 Obecné zásady při práci s interaktivní tabulí	32
4.4 Interaktivní materiály pro výuku.....	34
4.4.1 Interaktivní učebnice	34
4.4.2 Teacher's manager.....	37
4.4.3 Internetové zdroje	38

5 NÁVRHY VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ	41
5.1 Výuková prezentace 1	42
5.2 Animace	50
5.3 Obrázkové hlavolamy	54
5.4 Vyřazovačka.....	56
5.5 AZ - kvíz	58
5.6 Chemické riskuj	61
5.7 Doplnovačka	63
5.8 Osmisměrka.....	65
5.9 Procvičování s kostkou	66
5.10 Tabulka.....	68
5.11 Spojovačka	69
5.12 Je pravda, že...?	70
5.13 Křížovka.....	71
5.14 Skrývačka.....	72
5.15 Kvíz.....	73
5.16 Výuková prezentace 2	74
5.17 Výuková prezentace 3	76
 6 ZÁVĚR	 78
 7 ZDROJ DAT.....	 79
 Seznam obrázků.....	 84
Seznam tabulek	86
Seznam příloh	87

1 ÚVOD

V dnešní době dochází ve vzdělání v českých školách k množství změn, které jsou vyvolány současným rozvojem věd a přípravou na celoživotní vzdělávání. V oblasti základního vzdělávání dochází k jeho zásadní proměně schválením dokumentu Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV), který je pro základní školy závazný od 1.9.2007 [6]. RVP ZV klade na vzdělání v základních školách nové požadavky a zároveň dává učitelům příležitost využívat ve výuce mnoho inovací. Podle zásad uvedených v RVP ZV si každá škola na základě vlastních konkrétních podmínek a potřeb vytváří školní vzdělávací program (dále jen ŠVP) [6].

Současné vzdělávací programy vyžadují nové metody a organizační formy práce, které směřují s ohledem na potřeby a možnosti žáků k naplnění očekávaných výstupů, které v konečném důsledku povedou k rozvoji a získání stanovených klíčových kompetencí, za které jsou považovány kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní [31].

Jedním z možných způsobů, jak dosáhnout změn v přístupu k učivu z pohledu učitele i žáka, je interaktivní vyučování [7]. Interaktivní vyučování poskytuje aktivnější zapojení žáků do výuky, zatraktivnění a zmodernizování vyučovacího procesu. Vhodné začlenění tohoto moderního výukového postupu do vyučovacího procesu zajišťuje interaktivní tabule. Interaktivní tabule je nová moderní didaktická pomůcka, kterou lze využít k zaznamenávání poznámek a k jiným činnostem, ale zároveň s pomocí příslušného softwaru i k vytvoření zajímavých prezentací, které slouží mimo jiné k motivaci žáků, k rozvoji jejich dovedností a k lepšímu porozumění pojmů. Především v hodinách chemie, která nepatří mezi nejoblíbenější předměty, je zavedení interaktivního vyučování vhodné, protože lze tak vytvořit poutavou hodinu, která žáky inspiruje k učení, upoutá jejich pozornost a aktivně je zapojí do dění v hodině. Pomocí interaktivních metod lze žákům názorně ukázat a předvést, že vědomosti a dovednosti získané v přírodovědných předmětech lze uplatnit v mnoha situacích, které jsou typické pro každodenní život.

2 INTERAKTIVNÍ VÝUKA

V současnosti nejběžnější a nejvíce používanou organizační formou školní práce je frontální výuka [4]. Frontální výuka přináší řadu výhod, ale zároveň i určitá omezení. Žáci jsou zpravidla pasivními posluchači učitelova výkladu a pracují na základě pokynů, které jim vyučující zadává. Učitel vyučuje současně větší počet žáků a zároveň řídí jejich činnosti. K tomu, aby udržel jejich pozornost a motivoval je k učení, musí vynaložit značné úsilí. Tento způsob výuky zároveň může vést k určitému stereotypu a pohodlnosti v učitelově práci a k snížení zájmu žáků o učivo.

Schopnost zapamatovat si něco nového závisí především na přenosu informací. Na základě výzkumů vyplývá, že člověk získává 80 % informací zrakem, 12 % informací sluchem, 5 % informací hmatem a 3 % ostatními smysly [4]. Tyto skutečnosti nejsou ale v tradiční škole respektovány. Učení ve škole vyžaduje, aby žáci dávali pozor, sledovali a snažili se zapamatovat a pochopit, ale bez aktivního zapojení žáka do dění v hodině nelze těchto výsledků dosáhnout. Upoutat pozornost žáků není snadné, ale rozvoj a zavádění nových metod a forem vyučování do výuky vede k dosažení uspokojivých výsledků. Jednou z možných variant, která přináší do vyučování změnu a vzbuzuje zájem, je interaktivní výuka [7]. Podle Vzdělávacího programu Člověka v tísni [online] je interaktivní výuka *„edukační proces, který probíhá za spoluúčasti pedagogů a studentů. Jejich vztah je založen na principu partnerství a spolupráce. Student je aktivním subjektem, který má vliv na průběh a podobu tohoto procesu“* [7]. Interaktivní výuka je novou metodou vyučování, která podporuje vytvoření zábavného, zajímavého a podnětného učebního prostředí, které žáky vede k aktivnímu zapojení.

Úspěšné zavedení interaktivní metody do výuky podporují materiální výukové prostředky, mezi které lze mimo jiné zařadit interaktivní tabuli se svým příslušenstvím. Její využití ve výuce přináší změnu, upoutává pozornost žáků a vede k lepšímu zapamatování.

2.1 Obecné zásady interaktivní výuky

V následujícím přehledu, který je zpracován podle Vzdělávacího programu Člověka v tísni [online] a Hausnera (2007), je uvedeno několik zásad, které přispívají k účelnému zavedení interaktivní výuky do vzdělávacího prostředí škol.

1. Obsahová příprava hodiny musí vycházet z toho, že interakce je především dialog mezi žákem a učitelem.
2. Vyhýbat se situacím, ve kterých žáci po dlouhou dobu jen pasivně naslouchají.
3. Nabídnout žákům dostatek podnětů, aby na podněty méně pozitivní neměli tolik času.
4. Podporovat tvůrčí atmosféru ve třídě.
5. Formulovat aktuální a přitažlivá témata, uvádět příklady ze známého prostředí.
6. Nabídnout žákům činnosti, při nichž si mohou sami něco vyzkoušet.
7. Diskuze začínat s tím, co je všem důvěrně známo, k čemu má každý, co říci.
8. Usměrnovat žáky tak, aby sami dospěli k odpovídajícím poznatkům.
9. Dávat pozitivní zpětnou vazbu na každé chování, které směřuje k cíli.
10. Zadávat stručně, jasně a konkrétně formulované úkoly.
11. Věnovat dostatek času reflexi dokončených aktivit.
12. Konflikt je jádrem poznání.

3 INTERAKTIVNÍ TABULE

Interaktivní tabule patří mezi moderní výukové nástroje, které přinášejí do výuky zcela nové možnosti. Základní komponenty, které zajišťují plnou funkčnost systému, tvoří interaktivní tabule s dodávaným softwarem, počítač a datový projektor. Tuto sestavu lze rozšířit o doplňkové příslušenství.

3.1 Základní sestava interaktivní tabule

3.1.1 Interaktivní tabule

Wikipedie [online] uvádí, že interaktivní tabule je dotyková obrazovka, ke které je připojen počítač a datový projektor, jehož prostřednictvím se obraz z počítače promítá na tabuli. Rukou nebo speciálním perem, záleží na typu tabule, může uživatel na tabuli kreslit, zapisovat poznámky nebo přímo od tabule ovládat počítač, což znamená, že všechny programy v počítači mohou být zobrazeny na interaktivní tabuli. To umožňuje promítat videozáznamy, obrazové materiály, prezentace, internetové stránky nebo počítačové a vzdělávací programy. Veškeré poznámky a záznamy, které uživatel vytvoří na tabuli, může uložit do počítače a dále upravovat pro další použití, vytisknout nebo poslat e-mailem. Součástí vybavení interaktivní tabule je i software, který je vhodný k vytváření prezentací nebo i k jiným účelům.

První interaktivní tabule byla vyrobena společností SMART Technologies Inc. v roce 1991 [9].

3.1.2 Datový projektor

Podle internetového článku Dataprojektor, nový fenomén firemních prezentací [online] slouží datové projektory k promítání obrazu z počítače na jakoukoliv projekční plochu, například na interaktivní tabuli, projekční plátno nebo stěnu. Datové projektory se vyrábí v různých provedeních a velikostech. Mezi základní parametry, které určují kvalitu produktu, patří svítivost, rozlišení, kontrast, rozměry, hmotnost a životnost [10]. K zaručení úspěšné prezentace je důležitá i správná údržba.

3.1.3 Počítač

Počítač je základní řídicí jednotka sestavy interaktivní tabule. Monitor, klávesnice, myš a další části jsou vybavením počítače, které se obecně nazývají hardware. K chodu počítače je potřebné také softwarové vybavení, což jsou různé aplikace, které počítači dávají instrukce, co má dělat. Záleží pouze na požadavcích a finančních možnostech zákazníka, který typ počítače si pořídí.

V současné době dochází k rychlému rozvoji počítačové technologie. Z tohoto důvodu uvádím pro lepší orientaci v této oblasti v tabulce 1 doporučené základní parametry zpracované podle AVMEDIA [online], které jsou důležité k správnému provozu celé sestavy interaktivní tabule.

Tabulka 1: Doporučené parametry PC

Podporované operační systémy	Doporučená konfigurace PC
Windows	procesor Pentium II 700 Mhz, 512 MB RAM, 2000, XP, Windows Vista, 1 GB volného místa na disku, volný USB port, aktivní připojení k internetu
Macintosh	Power Macintosh 1GHz, 512 MB RAM, operační systém Mac OS 10.4 a vyšší, 1 GB volného místa na disku, volný USB port, aplikaci Safari 1.3.2 a vyšší
Linux	procesor Pentium II 450 MHz, 256 MB, 1 GB volného místa na disku, Linux kernel 2.6 a vyšší, X Window System™ 11 6 vydání (X11R6) a vyšší, linstdc++6, KDE® 3.3+ knihovny, SUSE™ 10, Red Hat® Enterprise Linux 4 WS, Debian® 3.1 (Sarge), Ubuntu® 6.06 LTS nebo Fedora™ Core 3+

3.2 Doplnková příslušenství

Většina z doplňkových příslušenství nejsou pro funkčnost interaktivní tabule nutná, ale jejich přítomnost ve výuce zaručuje nové možnosti využití interaktivní tabule a zefektivnění práce. Jedná se zejména o bezdrátovou klávesnici a myš, digitizér, digitální kameru, mikrofon, tiskárnu, světelné ukazovátko a reproduktory [12]. Mezi specifikum interaktivní tabule patří i tablet a hlasovací zařízení [12].

3.2.1 Tablet

V dokumentu *Use of interactive whiteboards in science* [online] se uvádí, že se jedná o bezdrátové zařízení o velikosti objektu formátu A4, které umožňuje ovládat interaktivní tabuli z jakékoliv části místnosti. Učitel se může nacházet kdekoliv v místnosti a stále kontrolovat všechny funkce interaktivní tabule. Zároveň tato pomůcka umožňuje plnohodnotné zapojení všech žáků do výuky. Především je vhodná pro žáky, kteří nejsou fyzicky schopni dojít k tabuli. Tablet je ovládán pomocí speciálního pera. V souladu s pohybem pera na tabulce se pohybuje kurzor na interaktivní tabuli.

3.2.2 Hlasovací zařízení

Hlasovací zařízení nabízí učiteli rychlý způsob získání odpovědi na kladenou otázku od celé třídy. Učitelé se mohou na základě tohoto systému dozvědět, zda žáci porozuměli dané problematice. Výsledky hlasování se ihned zobrazí na interaktivní tabuli, což umožňuje okamžitou zpětnou vazbu na danou otázku. Výsledky hlasování jsou buď anonymní, nebo ke každému hlasovacímu zařízení lze přiřadit jméno žáka. Podle dokumentu *Use of interactive whiteboards in science* [online] některé softwary umožňují podrobnou analýzu výsledků, na jejímž základě lze zjistit, kteří žáci hlasují pod hranici očekávané úrovně, a nabídnout těmto žákům následnou podporu v dalším vzdělávání. Hlasovací zařízení lze například používat k hraní her nebo při diagnostickém testu, kdy všichni žáci odpovídají na otázky s výběrem jedné nebo více možných odpovědí. Možnost odpovědi na jednotlivou otázku lze časově omezit.

3.3 Softwarové nástroje a jiné zdroje dat

Interaktivní tabule je dotyková obrazovka, ke které je připojen počítač a datový projektor, což umožňuje, že veškeré objekty a programy, které jsou v počítači, mohou být zobrazeny na interaktivní tabuli [8]. To umožňuje používat ve výuce různé aplikační softwary a data, jejichž přehled uvádím v tabulce 2, která je zpracovaná na základě údajů uvedených v dokumentu Use of interactive whiteboards in science [online].

Tabulka 2: Příklady softwarových nástrojů a jiných zdrojů dat

Softwarové nástroje a jiné zdroje dat	Příklady použití
Prezentační software	Microsoft Office PowerPoint, OpenOffice Impress
Textový editor	Microsoft Office Word, OpenOffice Writer, WordPAD
Tabulkový editor	Microsoft Office Excel, OpenOffice Calc
Grafický editor	Malování, Adobe Photoshop
CD – ROM	Datové, hudební, video
Internet	Hypertextový odkaz
Obrazové soubory	Fotografie, obrázky, grafy, schémata
Filmové soubory	Videa z části televizních programů, videa pořízená digitální kamerou a fotoaparátem
Hudební soubory	Rádia, hlasové záznamy pořízené žáky nebo učitelem
Výukový software	Např. ChemSketch, ViewerLite, Mercury
Softwary dodávané k interaktivní tabuli	SMART Notebook, ACTIV studio, eBeam Interact a další

3.3.1 Softwarý dodávané k interaktivní tabuli

Každý výrobce interaktivních tabulí vyvíjí a podporuje vlastní software, který slouží k ovládání interaktivní tabule a k tvorbě, sdílení a archivaci prezentací a výukových hodin. Tyto ovládací programy například umožňují vkládat obrázky, text, videa, animace, zvuk a vytvářet jednotlivé snímky. Většina softwarů interaktivních tabulí obsahuje celou řadu zajímavých a užitečných funkcí, z nichž ty hlavní jsou uvedeny v tabulce 3, která je zpracovaná na základě údajů uvedených v dokumentu Use of interactive whiteboards in science [online].

Tabulka 3: Základní funkce softwaru interaktivní tabule

Funkce interaktivní tabule	Přínos pro vyučování a učení
Barva	Barevná škála, která je k dispozici na interaktivní tabuli, umožňuje učitelům používat barvy k vyznačení důležitých částí textu nebo obrázků, spojovat podobné nebo rozlišovat rozdílné objekty a myšlenky.
Poznámky na obrazovce	Jsou vhodné pro zapisování poznámek a přidávání informací, otázek a námětů k textu, obrázkům a diagramům zobrazených na obrazovce. Poznámky lze uložit nebo vytisknout.
Vložení hudebních ukázek a videa	Tato funkce může výrazně zlepšit proces výuky. Tato technologie také umožňuje zastavit videoprojekci a vytvořit tak nehybný obrázek.
Posunování objektů na interaktivní tabuli (drag and drop)	Všechny objekty zobrazené na interaktivní tabuli mohou být posunuty na jinou pozici. Tato funkce pomáhá žákům klasifikovat výhody a nevýhody, nacházet rozdíly a podobnosti, pracovat aktivně s obrázky, mapami a grafy, sestavovat laboratorní sestavy a další.

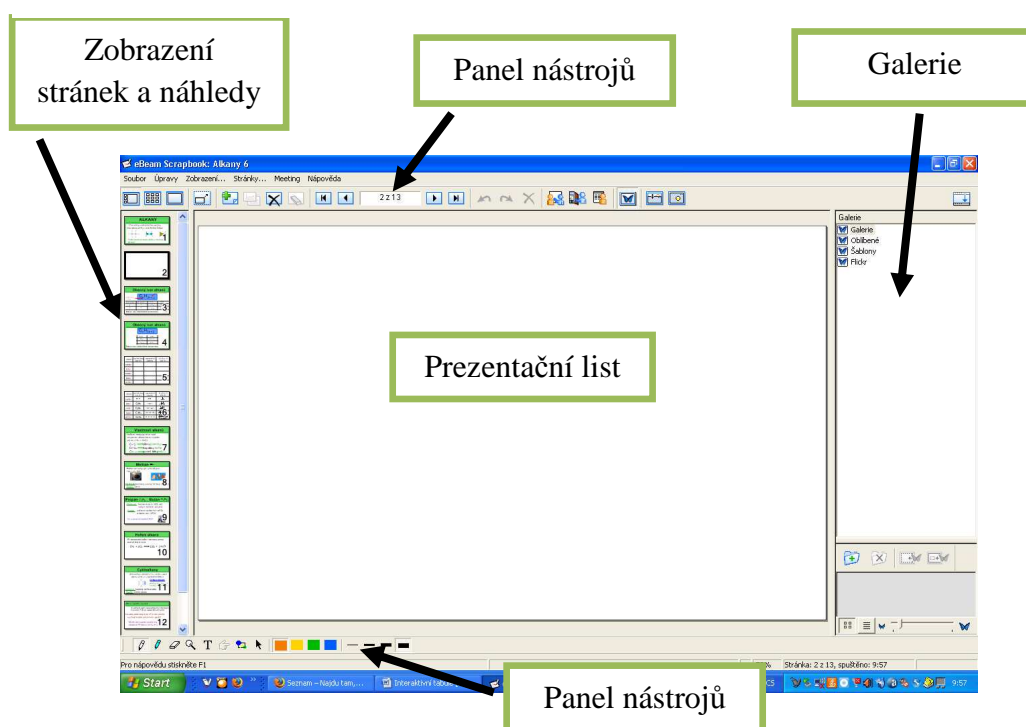
Zvýraznění specifických prvků na interaktivní tabuli	Zvýraznění textu, obrázku nebo grafu na tabuli umožňuje učitelům a žákům zaměřit se na konkrétní oblast. Je možné část plátna skrýt a odhalit až tehdy, když bude potřeba. To je užitečné v případě, mají-li se žáci soustředit na určitou část textu nebo obrázku. Některé softwary interaktivních tabulí obsahují i funkci bodového reflektoru, který slouží k označení významné části prezentace a k zahájení diskuse.
Vyjmutí a vložení	Objekty zobrazené na obrazovce interaktivní tabule lze zvýraznit, vymazat, zkopírovat, vložit, zrušit nebo obnovit. Tato funkce dodává žákům odvahu riskovat při používání interaktivní tabule, protože vědí, že svůj krok mohou kdykoliv změnit.
Stránky sešitu	Uloženými stránkami lze listovat dopředu nebo dozadu, což umožňuje učitelům procházet části učiva nebo se vracet k místům, které žáci zcela nepochopili. Stránky mohou být prohlíženy v libovolném pořadí a obrázky a texty lze přetahovat z jedné stránky na druhou.
Rotace objektů	Umožňuje otočení objektů pro lepší znázornění symetrie, rotace a zrcadlení.

Některé společnosti, které se speciálně zaměřují na produkci interaktivních vzdělávacích technologií, vytvářejí ve spolupráci s učiteli takové softwary, které jsou vhodné pro potřeby škol. Během své praxe jsem měla možnost pracovat se třemi takovými typy softwaru, které se nazývají eBeam Interact, SMART Notebook a ACTIV studio. Jedná se o placené programy a k získání licence k jejich používání je potřeba zakoupit části hardwaru od stejné společnosti. Všechny tyto softwary jsou lokalizovány v češtině.

Software eBeam Interact oproti softwarům SMART Notebook a ACTIV studio patří k méně propracovaným, což se především týče ovládajících prvků a vybavení multimediální knihovny. Software eBeam Interact například neumožňuje vkládání zvukových nahrávek, video nahrávek a odkazů na jiné

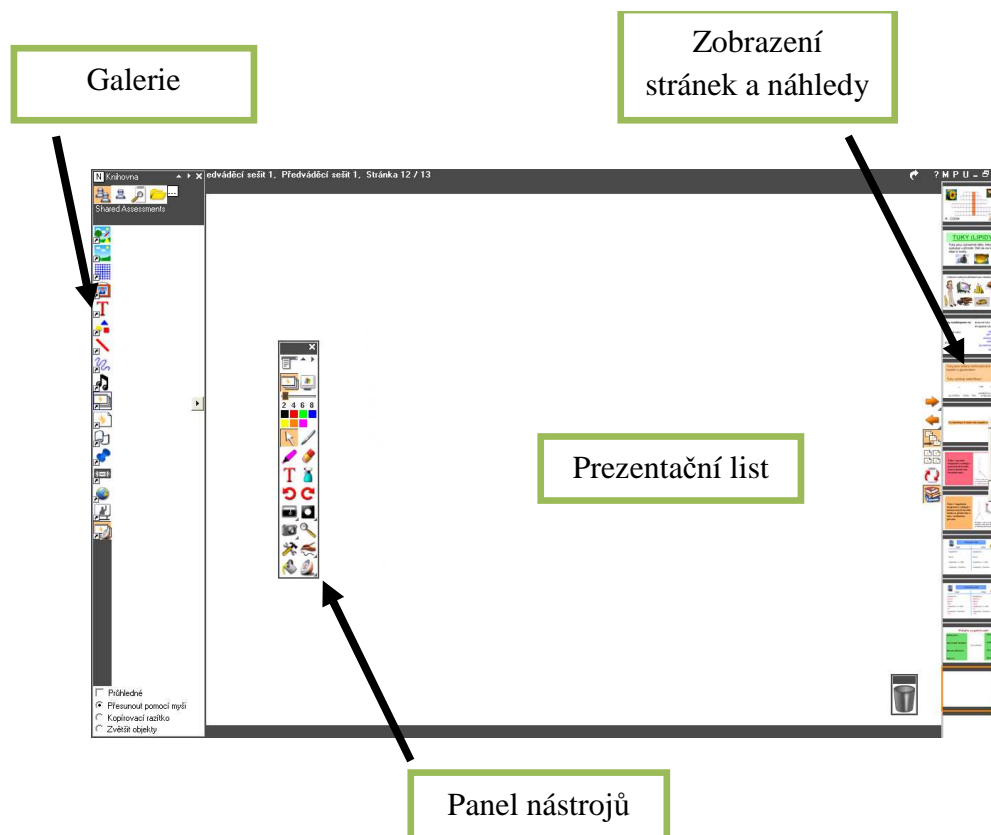
stránky prezentace a neposkytuje rozsáhle vybavenou multimediální knihovnu. Chce-li s knihovnou uživatel pracovat, musí si do knihovny jednotlivé objekty nejdříve uložit sám. To na druhou stranu umožňuje nahrát si do knihovny pouze takové zdroje a objekty, které učitel potřebuje ke své práci. eBeam Interact se vyznačuje jednoduchým ovládáním, což přispívá k rychlému osvojení dovedností spojených s obsluhou tohoto softwaru. I přes jeho nedostatky, poskytuje takové funkce a nástroje, na jejichž základě lze vytvořit zajímavou prezentaci, která poslouží k zapojování žáků do výuky a k oživení vyučování.

Obrázek 1: Software eBeam interact



Na internetových stránkách společnosti eBeam [online] se nacházejí informace, které se týkají hardwaru, instalace a ovládání celého systému. Instrukce jsou doplněné videi, na kterých je názorně ukázáno, co dělat v jednotlivých případech. Za velký nedostatek z mého pohledu považuji, že společnost eBeam neposkytuje aktualizace aplikace eBeam Interact a neposkytuje freewarový prohlížeč, takzvaný viewer, který by umožnil přenos připravených prezentací na interaktivní tabule jiné značky.

Obrázek 2: Software ACTIV studio



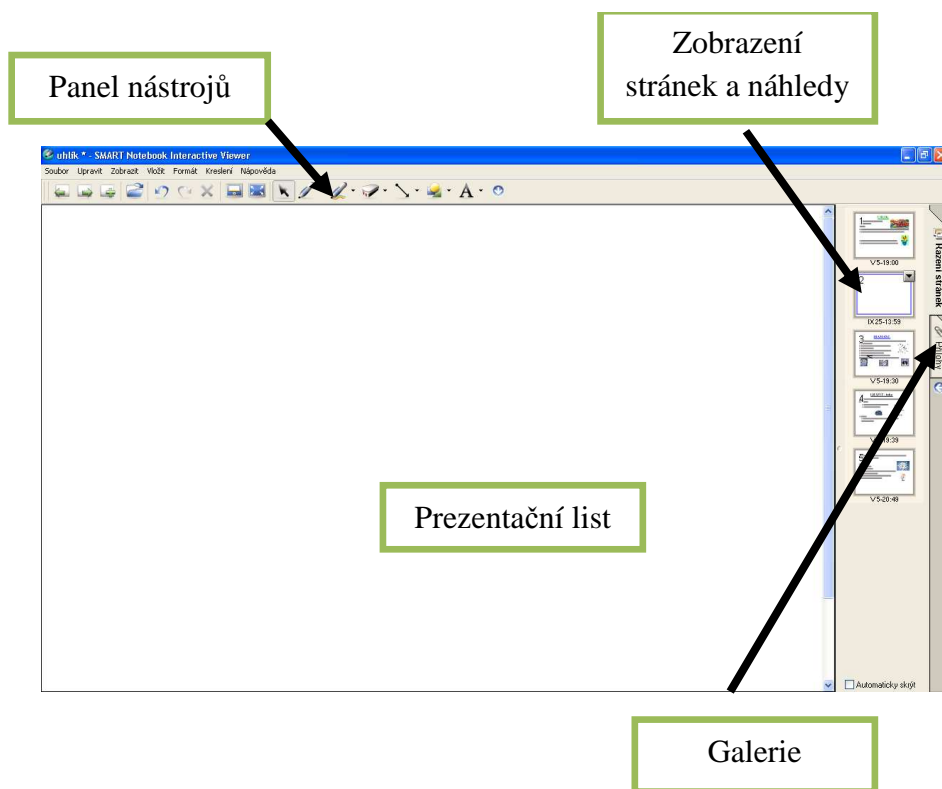
Mezi nejčastěji používané softwary v českém školství patří SMART Notebook od společnosti SMART Technologies Inc. a ACTIV studio od společnosti Promethean [13], o čemž svědčí například počet zveřejněných prezentací vytvořených v těchto programech na internetovém portálu Veškole.cz. Na atraktivitě těchto softwarů se především podílí široká nabídka zdrojových galerií. Multimediální knihovny těchto softwarů obsahují flashové animace, zvuky, kresby, obrázky a další data. Chce-li si uživatel rozšířit multimediální knihovnu o další šablony, společnosti Promethean a SMART Technologies Inc. nabízejí na svých stránkách možnost jejich stažení nebo celkovou aktualizaci softwarů. Obě dvě společnosti zároveň poskytují možnost stáhnout si freewarový prohlížeč. Odpadá tak problém s nepřenositelností již připravených prezentací mezi různými typy interaktivních tabulí. Zároveň některé nejnovější typy softwarů umožňují otevírání prezentací vytvořených v jiném formátu. Na základě

předešlých údajů lze usoudit, že softwary SMART Notebook a ACTIV studio podporují možnost sdílení vytvořených prezentací a spolupráci uživatelů interaktivních tabulí.

Na webových stránkách společnosti SMART a Promethean jsou k dispozici vzdělávací videa nebo dokumenty s pokyny, které obsahují osvědčené a praktické rady, tipy, nápady a návody týkající se interaktivní tabule a jejího příslušenství.

Práce se softwarovou aplikací ACTIV studio vyžaduje více cviku. Než si uživatel osvojí základní prvky ovládání, je jeho obsluha zprvu náročnější.

Obrázek 3: Software SMART Notebook



3.4 Princip fungování interaktivní tabule

Vývoj v oblasti interaktivních tabulí se ubírá několika směry. V současnosti lze rozlišit typy interaktivních tabulí, které vyhovují požadavkům škol a jsou cenově dostupné, do tří kategorií podle technologie, na jejímž základě fungují. Jedná se o elektromagnetickou aktivní technologii, analogově resistivní technologii a technologii povrchového snímání [13].

3.4.1 Elektromagnetická aktivní technologie

ZŠ Krouna [online] uvádí, že elektromagnetické interaktivní tabule jsou vyrobeny z materiálu, který je odolný proti poškrábání, nárazům a otřesům. Technologie elektromagnetických interaktivních tabulí pracuje s bezbateriovým perem, v němž je nainstalovaný permanentní magnet, který při přiblížení pera k interaktivní tabuli narušuje elektromagnetické pole jemných vodičů, které jsou uloženy pod povrchem interaktivní tabule. Elektronika interaktivní tabule potom ze změřených hodnot elektromagnetických veličin odečítá polohu pera, kterou předává řídicímu softwaru. Bezbateriové a bezdrátové pero, jehož tvar a velikost odpovídá rozměrům klasickým velkým fixům, má všechny funkce počítačové myši a umožňuje přesnou a rychlou práci s interaktivní tabulí.

Významným zástupcem tohoto systému jsou tabule ActivBoard, které jsou vyráběny společností Promethean [13].

Tabulka 4: Výhody a nevýhody elektromagnetické aktivní technologie

Výhody	Nevýhody
vyšší rozlišovací schopnosti a rychlost snímání, zajišťuje přesnější psaní a kreslení na tabuli	práce s perem vyžaduje cvik
odolná proti poškození, nárazům a otřesům	nelze použít ovládání dotykem ruky

3.4.2 Analogová resistivní technologie

Podle ZŠ Krouna [online] typ interaktivní tabule, který funguje na základě analogové resistivní technologie, se skládá ze dvou vodivých fólií, které jsou od sebe odděleny většinou vzduchovou vrstvou. Při stlačení dochází ke kontaktu mezi oběma vrstvami. Elektronika interaktivní tabule potom na základě poměru velikostí elektrického odporu vypočte souřadnice bodu, ve kterém dochází k dotyku. Tato technologie umožňuje psaní na povrch tabule jakýmkoliv tupým předmětem – prstem, ukazovátkem a podobně. Povrch tabule je většinou vyroben z měkkého a pružného materiálu, což zvyšuje riziko jejího poškození.

Významným zástupcem tohoto systému jsou tabule SMART Board, které jsou vyráběny společností SMART Technologies Inc [13]. Výrobou dotykových interaktivních tabulí se zabývá i firma PolyVision [14].

Tabulka 5: Výhody a nevýhody analogové resistivní technologie

Výhody	Nevýhody
jednodušší ovládání, není třeba cviku, vhodné také pro nižší ročníky ZŠ	menší rozlišovací schopnosti, nižší rychlost snímání
ovládání dotykem ruky, k psaní se používají speciální fixy	náchylná na poškrábání, protrhnutí a následné celkové poškození

3.4.3 Technologie povrchového snímání

Podle katedry technické výchovy Západočeské univerzity v Plzni [online] tato technologie pracuje na jednoduchém principu povrchového snímání kreslicího nástroje. Ve snímacím zařízení, které lze magneticky přichytit k hornímu rohu libovolného typu bílé tabule, jsou umístěny infračervené a ultrazvukové senzory. Senzory digitálního ovládacího pera vydávají příslušné signály, které jsou zachycovány čidlem v rohu tabule. Postavení senzorů je takové, že dokáží měřit polohu a vzdálenost pera. Tímto způsobem tabule ví, kde se s perem pohybuje.

Významným zástupcem tohoto mobilního interaktivního systému je eBeam Projection od společnosti Luidia [16]. Tento systém se skládá ze snímacího prvku, digitálního pera a elektronické mazací houby. Mobilní interaktivní systém eBeam Projection umožňuje ve spojení s dataprojektorem proměnit klasickou bílou tabuli na interaktivní tabuli.

Tabulka 6: Výhody a nevýhody technologie povrchového snímání

Výhody	Nevýhody
nižší pořizovací náklady, odolná proti poškození	nízké rozlišovací schopnosti, nízká rychlost snímání
funguje ve spolupráci s tabulí z libovolného materiálu	nelze použít dotykové ovládání
přenositelná, snadná a rychlá instalace	-----

3.5 Volba typu interaktivní tabule

Současná doba je charakteristická rychlým rozvojem a zdokonalováním technologií, což je typické i pro odvětví zabývající se výrobou interaktivních tabulí. Vlivem tohoto trendu se na trhu nachází velké množství různorodých interaktivních tabulí. Zájemci o toto zboží jsou zahrnuti vysokým počtem nabídek od různých výrobců, z nichž žádný nešetří chválou svého produktu. Ale ne každá interaktivní tabule je vhodná do školního prostředí. Kterou si tedy vybrat? Aby interaktivní tabule odpovídala požadavkům zájemce, je především důležité si uvědomit, kdo, kde a k jakým účelům bude interaktivní tabuli používat.

V následujících několika bodech shrnuji základní kritéria, která jsou potřeba zohlednit při výběru interaktivní tabule.

1) Ovládání

Interaktivní tabule se rozdělují na dva typy podle způsobu ovládání, což je buď pomocí speciálního pera, nebo ruky. Tabule ovládající se prostřednictvím ruky jsou především vhodné pro první stupně základních škol, protože jejich obsluha nevyžaduje velkého cviku. Pouhým pohybem ruky žáci mohou přesouvat zobrazené obrázky nebo slova. Na druhém stupni základních škol lze používat tabule, k jejichž obsluze je potřeba interaktivní pero. Práce s interaktivním perem zajišťuje přesnější a rychlejší práci.

2) Umístění

Na základě toho, v jaké třídě bude interaktivní tabule umístěna, je třeba zvolit vhodný materiál, ze kterého je vyroben povrch tabule. Lze rozlišit tabule s měkkým a tvrdým povrchem. Tabule s tvrdým povrchem jsou odolné proti poškrábání, protrhnutí, nárazům a otřesům, a proto je lze umístit i do běžných tříd, kde jsou žáci o přestávkách bez dozoru. V odborných učebnách, ve kterých mohou být žáci pouze za přítomnosti učitele, je možné nainstalovat i méně odolnou a k poškození náchylnější interaktivní tabuli z měkkého materiálu.

3) Instalace

Výrobci interaktivních tabulí nabízejí dvě možnosti instalace interaktivní tabule v daném prostoru. Buď se tabule připevňují přímo na stěnu, nebo jsou umístěny na pojízdných stojanech. Záleží na rozhodnutí uživatele, která z těchto dvou variant je pro něj vhodnější.

Interaktivní tabuli na stojanu je možné stěhovat, což je výhodné v prostorech, ve kterých je málo místa na stěnách, aby tam mohla být tabule namontována. Zároveň se zde nabízí i možnost přemísťovat tabuli do jiných místností (tříd), což s sebou ale přináší spíše více nevýhod než výhod. Pro většinu učitelů je téměř nepředstavitelné, že během přestávky by měli přemístit tabuli do jiné třídy, zapojit a seřadit s tím související techniku. Toto řešení by nejspíše vedlo k tomu, že by raději interaktivní tabuli nepoužívali vůbec. Podle mého názoru se do školního prostředí více hodí tabule upevněná na stěnu, čímž by se především mohlo předcházet neopatrnému zacházení s tabulí, jejímu následnému

pádu a poškození. Pevná instalace interaktivní tabule na zdi zároveň usnadňuje ovládání celé sestavy, protože veškeré příslušenství je už předem nainstalováno a seřízeno. Stačí pouze zapnout počítač a datový projektor a začít učit.

Tabule nemusí být nutně umístěna vpředu, je ale důležité, aby byla na přehledném a dobře dostupném místě. V současné době jsou k dispozici i posuvné systémy, které nabízejí možnost nastavovat tabuli do požadované výšky. Nedochází pak tedy k problému, že by některý ze žáků nedosáhl na objekty v horní části tabule nebo neviděl přes hlavy svých spolužáků všechny poznámky zaznamenané na tabuli.

4) Školení

Interaktivní tabule spojuje výhody bílé klasické tabule, projekční plochy a dotykové obrazovky. Nejlepší způsob, jak přijít na to, jak interaktivní tabule pracuje, je vyzkoušet si to. V některých případech se ale stává, že uživatelé nejsou schopni využít všech funkcí interaktivní tabule a prvotní neúspěchy, které jsou spojené s obsluhou přístroje a přípravou na vyučování, mnoho učitelů od používání interaktivní tabule odradí. Používání interaktivní tabule ve výuce klade na učitele vyšší požadavky. Je velmi vhodné se zajímat, zdali je poskytováno kvalitní a několikastupňové školení k danému typu tabule, které přispěje ke zdokonalování a rozšiřování vědomostí učitelů v problematice interaktivních tabulí a jejího softwaru. Odborná školení jsou především zaměřená na zvládnutí techniky a na praktické tipy, které lze využít ve výuce. Každá nová rada a zkušenost je pro učitele přínosem.

5) Softwary dodávané k interaktivní tabuli

Vhodný software k interaktivní tabuli umožňuje jednoduché a intuitivní ovládání a nezatěžuje uživatele řešením mnoha technických záležitostí s ním spojených. National Centre for Technology in Education [online] uvádí, že při výběru softwaru je především důležité zkontrolovat, zdali umožňuje uživatelům:

- kreslit nebo psát na tabuli prostřednictvím ruky nebo speciálních per
- ovládat počítačové aplikace přes interaktivní tabuli

- vytvořit vlastní prezentace a učební zdroje
- vytisknout nebo uložit vytvořené prezentace

Tabulka 7: Srovnání interaktivních tabulí

Výrobce	Technologie	Software	Odkazy
SMART Technologies	odporová	SMART Notebook	http://www.smart.com
Promethean	elektromagnetická	ACTIV studio	http://www.prometheanworld.com
Hitachi	elektromagnetická	Chameleon	http://uk.hitachisoft-interactive.com
Polyvision	elektromagnetická, odporová	RM Easiteach	http://educators.polyvision.com/Home/tabid/55/Default.aspx
eBeam	infračervená	eBeam Interact	http://www.e-beam.com

6) Cena

Náklady spojené s koupí interaktivních tabulí se značně liší a obvykle především závisí na typu technologie tabule a její velikosti. Celkovou cenu zároveň ovlivňují náklady za počítač, dataprojektor, software, instalaci, ozvučení a školení.

4 INTERAKTIVNÍ TABULE VE VÝUCE

4.1 Výhody interaktivní tabule

Z výsledků výzkumu z Manchesterské metropolitní university [23], který se zabýval využíváním interaktivních tabulí ve školách a jejich vlivem na učení žáků, vyplývá, že používáním interaktivních tabulí v některých předmětech lze dosáhnout pozitivních přínosů v podobě zlepšení kvality výuky a studijních

příležitostí. Zpráva ukazuje, že interaktivní tabule podporují různé styly učení, usnadňují vzdělávání žáků a mají vliv na pozornost a motivaci. Začlenění interaktivní tabule do výuky podporuje a rozvíjí různé učební styly. Tento vizuální nástroj umožňuje tvorbu zajímavých prezentací, zlepšuje kvalitu interakce mezi učitelem a žákem, motivuje studenty při učení, posiluje individuální a skupinové práce studentů, zvyšuje tempo výuky a její účinek. Tato studie ukazuje, že interaktivní tabule, pokud se s ní pracuje efektivně, je neocenitelnou pomůckou pro celou třídu.

Výhod a pozitiv, které s sebou používání interaktivní tabule přináší, je bezesporu mnoho. V této části uvádím několik výhod, které jsem shrnula do čtyř oblastí.

1) Výhody z hlediska učitele

Interaktivní tabule se v dnešní době stává významnou didaktickou pomůckou, která umožňuje učitelům vytvořit poutavé a zajímavé hodiny. Učitelé si mohou hodiny připravovat dopředu a uložit si je pro pozdější použití. Zároveň se o své vytvořené materiály mohou podělit se svými kolegy z jiných škol. Zápisy z každé hodiny lze uložit, upravovat podle potřeb žáků nebo umístit například na internet, což může sloužit žákům k opakování nebo k doplnění učiva. Předem připravené prezentace a okamžitý přístup k materiálu podporují bezproblémový průběh vyučovací hodiny. Pomocí interaktivní tabule lze učivo žákům lépe vysvětlit a objasnit, k čemuž přispívají prezentace obohacené o obrázky, grafy, tabulky, animace, zvukové nahrávky, schémata a videa. Důležitým prvkem je v tomto ohledu i internet, který umožňuje vhodně doplnit a rozšířit probírané učivo. Pomocí vytvořených her, otázek, úkolů a testů lze nenásilnou cestou zapojit do dění ve třídě všechny žáky. Zároveň je zajištěna okamžitá zpětná vazba, jak pro učitele, tak i pro žáky.

2) Výhody z hlediska žáka

V dnešní době, ve které je způsob našeho života velmi ovlivněn různými druhy technických vymožeností, je zavedení interaktivní tabule do výuky jednou z možností jak žáky zaujmout a motivovat k dalšímu vzdělávání. Člověk se

nejvíce naučí, pokud si věci zkouší sám nebo je vysvětluje někomu jinému. Samotné používání tohoto nástroje a nové možnosti a způsoby výuky, které s sebou přináší, jsou pro žáky zpestřením vyučovací hodiny a eliminují jednostranný pasivní příjem informací předávaný učitelem. Pomocí vlastností a funkcí, které interaktivní tabule poskytuje, lze do výuky aktivně zapojit všechny žáky. Interaktivní tabule například umožňuje se zobrazenými objekty pohybovat, což nabízí tvorbu různých interaktivních cvičení, na jejichž základě si žáci osvojují, upevňují a uplatňují nové znalosti a dovednosti. Navíc části textu nebo obrázků lze pomocí řady nástrojů, které interaktivní tabule nabízejí, skrýt a odhalit až tehdy, když bude potřeba. Podle Hausnera (2007) [online] může být takovéto odhalování odpovědi podstatou studia.

Prezentace obohacená obrázky, barevným textem, videem a dalšími prvky zaujme žáky mnohem více než klasické frontální vyučování a přispívá k lepšímu zapamatování probírané látky a k motivaci k samostatné a tvořivé práci. Zařízení interaktivní tabule jsou zároveň užitečnou pomůckou pro žáky s tělesným i mentálním postižením.

3) Zefektivnění průběhu výuky

Nové funkce a vlastnosti, které interaktivní tabule nabízí, bez pochyby zpříjemňují a zatraktivňují vyučování jak žákům, tak i učitelům. Při psaní na tabuli se už nepoužívají klasické křídly, což zvyšuje hygieničnost prostředí, ale speciální pera a fixy. Při využití tabule jako prostředku pro psaní odpadá i činnost, která se týkala mazání tabule. Interaktivní tabule umožňuje při popsání celého předváděcího listu přepnout pomocí příslušného tlačítka na nový a čistý, ale v případě potřeby se lze opět vrátit zpět. Snadný pohyb mezi jednotlivými listy prezentace umožňuje vracet se k požadovaným údajům. Této funkce lze využít při opakování nebo v případech, kdy žáci předešlý výklad zcela nepochopili.

Nespornou předností interaktivních tabulí je možnost opakovaného použití připravené hodiny a zmenšení časových ztrát, které jsou vytvářené při používání klasické školní tabule.

4) Vzájemná spolupráce

Přípravy na vyučování vytvořené prostřednictvím softwaru interaktivní tabule lze používat opakovaně, což z dlouhodobého hlediska šetří čas spojený s přípravou na hodiny. Zároveň významným přínosem je možnost spolupráce učitelů z různých škol, kteří mohou vstupovat do vzájemné diskuse na danou tematiku nebo si mezi sebou mohou vytvořené materiály vyměňovat. Tento způsob spolupráce přináší značnou úsporu času a inspiraci k tomu, jak zkvalitnit vlastní postupy a zlepšit výsledky. V současné době je na internetu stále více dostupného materiálu od pedagogů z českých i zahraničních škol.

4.2 Nevýhody interaktivní tabule

Přes prvotní nadšení, které v souvislosti se zaváděním interaktivních tabulí do provozu nastalo, se s postupným získáváním zkušeností a informací ze studií věnovaných těmto technologiím objevují kritické názory na tento systém.

Na základě zprávy, kterou si nechalo vypracovat britské ministerstvo školství [18], nepřineslo zavedení interaktivních tabulí do škol očekávané zlepšení studijních výsledků u žáků. Nové výukové vybavení žáky spíše rozptyluje a tempo práce v některých třídách klesá, protože se učitelé snaží umožnit práci s interaktivní tabulí každému žákovi ve třídě. „*Teprve až se učitelé naučí tabule dokonale ovládat, můžeme očekávat, že se tato technologie stane prostředkem podpory a postupné transformace tradičních výukových metod,*“ uvedl v této zprávě anglický ministr školství [18].

Jak bylo zmíněno, hlavním problémem jsou většinou nedostatečné didaktické nebo technologické schopnosti jednotlivých učitelů, které způsobují nízký přínos interaktivních tabulí do procesu vyučování. Neúměrně dlouhý výklad a nadměrné množství zbytečně podrobných informací jsou pouhým výčtem chyb, kterých se učitelé při používání interaktivních tabulí dopouštějí. Zároveň někteří učitelé nepoužívají interaktivní tabuli správně. V tomto případě interaktivní tabule slouží pouze jako projekční plátno, na němž jsou promítané prezentace v PowerPointu nebo v dokumentu Word. Možnost interaktivity je v takovémto

případě velmi omezená a pořizovat si interaktivní tabuli pouze k promítání dokumentů je velmi finančně náročný počin. K této problematice lze uvést i vhodný příklad, který je typický pro přírodovědné předměty. Někteří učitelé v dnešní době upřednostňují promítání videí před reálným a praktickým předváděním experimentu před třídou. Samozřejmě se jedná o cestu, která je s ohledem na žáky bezpečnější, ale zároveň je ochuzuje o samotný prožitek, kdy při pokusu mohou vnímat vznikající produkty či ohmatat teplou zkumavku, což dokazuje, že v ní probíhá reakce. Na druhou stranu pomocí videa lze promítnout pokusy, jejichž provedení je ve třídě nereálné kvůli bezpečnosti, dostupnosti chemikálií a zařízení.

Často je kritiky zmiňována i vysoká časová náročnost, kterou vyžadují přípravy na vyučovací hodinu s interaktivní tabulí. Postupem času si ale učitel vytvoří velké množství prezentací a úkolů, které nadále už jenom upravuje a rozšiřuje vzhledem k požadavkům žáků, a tím se příprava ulehčuje. Mezi nevýhody lze i zařadit vrhání stínu učitele na tabuli při ovládání tabule a energetickou náročnost. Zároveň časté používání interaktivní tabule vede k snížení zájmu žáků o tuto aktivitu a k následnému snížení jejich pozornosti. Podle informací od novinářů BBC [19] byly u učitelů v Anglii také zaznamenány zdravotní komplikace způsobené delším přímým kontaktem s intenzivním světlem vycházejícím z projektoru. V tomto případě se jedná především o vážné poškození zrakových orgánů.

„Pozitivní zprávou může být, že technologie interaktivních tabulí se díky velkému zájmu uživatelů a s tím spojeným příjmem producentů intenzivně vyvíjejí, a tak značné množství současných technických nedostatků bude jistě brzy pouhou minulostí“ [20].

4.3 Interaktivní tabule ve výuce chemie

Zájem žáků o přírodovědné vědy v současné době klesá. Tento jev je potvrzen řadou výzkumů, z nichž lze například uvést výzkum katedry didaktiky fyziky MFF UK v Praze [22]. Výsledky výzkumu dokládají, že mezi nejméně oblíbené předměty žáků základních a středních škol patří chemie a fyzika.

Jak už bylo uvedeno, jednou z možných cest, které přispívají k zatraktivnění a popularizaci nejen přírodovědných předmětů, je používání technologií v hodinách, které dodávají současným možnostem a metodám nový rozměr. Interaktivní tabule spolu s interaktivním softwarem je jednou z variant, která poskytuje nový přístup k výuce. Prezentace nebo různé aktivity spojené s touto multimediální didaktickou pomůckou lze v hodině chemie uplatnit v různých fázích vyučovacího procesu. Prostřednictvím interaktivní tabule lze zobrazit různé obrázky, schémata, animace a videa, která žákům pomáhají snadněji poznat a pochopit různé zákonitosti a děje týkající se chemie. Interaktivní tabule umožňuje promítat chemické pokusy, které nemohou být z důvodu bezpečnosti žáků v hodinách prováděny, vytvářet zajímavé prezentace, používat různé výukové softwary zaměřené na chemii nebo využívat například funkce programu ChemSketch, ve kterém lze předvádět prostorové molekuly sloučenin nebo sestavovat různé laboratorní aparatury. S molekulami může učitel či žák před celou třídou různě pohybovat nebo otáčet a pomáhat tak utvářet prostorovou představivost u žáků.

Výstupy žáků ve výuce lze zároveň kontrolovat a hodnotit prostřednictvím vytvořených interaktivních aktivit, se kterými žáci pracují. Mezi tyto aktivity lze také zařadit doplňovačky, křížovky, přesouvačky, spojovačky, animace a hry. Hlavním cílem těchto činností je zvýšit motivaci a zprostředkovat interakci mezi subjektem, což je žák nebo učitel, a tabulí. Spojovačky a doplňovačky lze například využít k procvičování názvosloví chemických prvků nebo sloučenin, přesouvačky poté k tvorbě chemických rovnic nebo strukturních vzorců v organické chemii. K opakování jsou vhodné křížovky, do kterých žáci dopisují odpovědi na otázky, které se týkají chemických dějů. Tajenka křížovky poté může

například odhalit název nového učiva. Prostřednictvím funkcí, které interaktivní tabule poskytuje, lze také vymyslet a navrhnout mnoho typů her, které především slouží k opakování a upevňování učiva.

Aktivní zapojení žáků do hodin je jednou z nejdůležitějších priorit vyučujícího. Dlouhodobé vyučování pomocí interaktivní tabule ale může postupně žáky omrzet. Tím se ztratí veškerý efekt a s ním i výhody, které s sebou tato multimediální pomůcka přináší. Z tohoto důvodu je vhodné do výuky zapojovat různé vyučovací metody a styly. Například pozorování, pokusy prováděné učitelem nebo samotnými žáky a laboratorní práce jsou podle mého názoru hlavní aktivity, které žáky motivují k dalšímu bádání v oblasti chemie. Je tedy škoda veškeré pokusy promítat, což sice šetří čas a nevystavuje žáky nebezpečí, ale zároveň jsou žáci ochuzeni o samotný proces vyzkoušet si něco sami. Jak je uvedeno na internetových stránkách Tvořivost techniků [online], člověk si pamatuje z toho, co slyší 20 %, co vidí 30 %, o čem mluví 70 % a co sám dělá 90 %. Jak bude ale interaktivní tabule v hodině chemie používána, záleží především na učiteli.

4.4 Obecné zásady při práci s interaktivní tabulí

Při tvorbě a prezentaci výukových materiálů pomocí interaktivní tabule a softwarů určených pro práci s interaktivní tabulí je třeba dbát určitých zásad, jejichž dodržování zvyšuje kvalitu a úspěšnost vyučovací hodiny. V následujícím přehledu jsou uvedena zásadní kritéria, která jsou zpracována podle Hausnera (2007).

- Pro účely elektronické prezentace je vhodnější používat typy a barvy písmen tak, aby působily kontrastně na pozadí tabule. Lze zvolit světlé pozadí a tmavou barvu písma, nebo naopak. Doporučují se především tmavé barvy pozadí, které snižují odraz světla, chrání oči a zlepšují pozornost žáků.

- Je vhodné používat dostatečně výrazné písmo, které je čitelné i pro žáky v zadních lavicích. Písmo by mělo mít velikost 28, přičemž nadpisy velikost nejméně 32.
- Při psaní textu by se mělo používat bezpatkové písmo (např. Arial, Verdana).
- Při práci s textem je nutné dodržovat pravidlo čím méně, tím lépe. Textu by nemělo být promítáno mnoho. Doporučuje se maximálně 25 slov na jeden snímek. Podané informace by měly být stručné, jasné a přehledné.
- Při tvorbě prezentace se doporučuje používat obrázky jednoduché, barevné, v odpovídající kvalitě a velikosti s ohledem na rozměry snímku prezentace.
- Při vkládání tabulek se doporučuje vkládat maximálně šest řádků a tři sloupce. Větší tabulky jsou nepřehledné a špatně čitelné.
- V materiálech by se měla udržovat střídmost v použití obrázků, schémat, animací a grafů.
- U vědeckých, uměleckých nebo literárních děl, které jsou chráněné autorským zákonem, je důležité uvést citaci, ve které je zmíněn autor, název a pramen. Tento zákon se mimo jiné vztahuje na objekty stažené z internetu, jejichž autorem je cizí osoba, a na naskenované obrázky z učebnice nebo knihy. Zcela bez problému může učitel ve svých prezentacích používat vlastní zdroje (fotografie, obrázky, básně a tak dále) nebo materiály vytvořené ve škole jako součást výuky nebo projektu.
- Používat různé způsoby interaktivity, které interaktivní tabule nabízí, a zvýšit tak dynamičnost procesu vyučování. Interaktivní tabule umožňují dokreslování, spojování, klonování a přesouvání jednotlivých objektů, zobrazování obrázků a schémat, používání videí, audio nahrávek flashových apletů, animací a dalších aktivit. Na základě těchto funkcí lze obohatit vyučovací proces o řadu interaktivních her nebo cvičení, které zapojí žáky do dění v hodině.
- Při prezentaci s určitým typem interaktivní tabule je třeba dbát na pozici u tabule, abychom vlastním tělem nestínili promítaný obraz.

4.4 Interaktivní materiály pro výuku

4.4.1 Interaktivní učebnice

V současné době jsou na českém trhu k dispozici různé výukové softwary, které jsou vhodné pro práci na interaktivní tabuli. Významnou poslední novinkou v oblasti interaktivních materiálů jsou především interaktivní učebnice, které představují komplexní sadu výukových materiálů potřebných ve výuce, které nabízejí možnost aktivnějšího přístupu k výuce a vycházejí z potřeb učitelů a žáků [25]. Interaktivní učebnice jsou oproti klasické tištěné verzi učebnice, s kterou mají shodný obsah, rozšířeny o video a audio nahrávky, animace, odkazy na webové stránky související s učivem, elektronický slovník, mezipředmětové vztahy, doplňující obrazový materiál a interaktivní cvičení, z nichž některé navazují na cvičení z tištěné učebnice a pracovního sešitu [25].

Mezi české producenty interaktivních výukových softwarů, které jsou použitelné ve výuce na základních školách, patří například nakladatelství Nová škola [26], LANGMaster [27] a Terasoft [28]. Významným českým nakladatelstvím, které je nejčastěji spojováno s pojmem interaktivní učebnice a už několik let podporuje rozvoj a zavádění moderních technologií a postupů do výuky, je nakladatelství Fraus [25]. Nakladatelství Fraus v roce 2007 vydalo první sadu interaktivních učebnic v České republice [25]. Skutečnost, že klasická tištěná učebnice má i interaktivní podobu, byla jedním z hledisek, které se uplatnilo při posuzování učebnice Chemie pro 8. ročník základní školy na 60. ročníku mezinárodního knižního veletrhu ve Frankfurtu nad Mohanem v říjnu 2008, kde nakladatelství Fraus získalo za tuto učebnici zlatou medaili [29].

Učebnice Chemie pro 8. a 9. ročník ZŠ a VG z nakladatelství Fraus vycházejí ze základních zásad a požadavků formulovaných v RVP ZV [25]. Podle informací z nakladatelství Fraus [online] učebnice reaguje na aktuální a důležitá témata dnešní doby, čímž přispívá k možnosti propojení znalostí žáků, které získávají při výuce, s jejich zkušenostmi z každodenního života. K výrazné změně oproti dřívějším postupům dochází ve strukturaci učiva chemie. Nejsou zde už patrné hranice mezi anorganickou a organickou chemií a jednotlivé kapitoly z těchto oborů se prolínají a vycházejí z dějů, které jsou pro žáky známé

a snadněji pochopitelné, k dějům, které jsou pro žáky abstraktnější a složitější. Na učivo navazuje množství otázek a cvičení, které slouží k opakování, procvičování a upevňování učiva. K dispozici jsou zde zároveň doporučené laboratorní cvičení a projekty. Atraktivitu této učebnice zároveň zvyšuje její vizuální stránka. Množství fotografií, ilustrací a dalších obrazových materiálů, které jsou vhodným doplňkem ke krátkým textům v učebnici, lépe přibližuje dané učivo. Výrazným prvkem jsou zde také kreslené vtipy, které zpříjemňují proces učení. Učebnice jsou doplněny praktickou příručkou pro učitele a pracovními sešity pro žáky.

Interaktivní učebnice Chemie pro 8. a 9. ročník ZŠ a VG od nakladatelství Fraus, které je ve spolupráci s mnoha učiteli a IT specialisty speciálně vyvinulo pro práci na interaktivní tabuli, obsahují řadu multimediálních prvků, které lze využít k vytvoření zajímavých činností a aktivit ve vyučovací hodině, které inspirují žáky k učení, upoutají jejich pozornost a aktivně je zapojí do dění v hodině.

Tabulka 8: Multimediální prvky interaktivní učebnice Chemie 8

Multimediální prvky	Ikona
Videonahrávky	
Mezipředmětové vztahy	
Odkazy na internetové stránky	
Internetový vyhledávač Google	
Interaktivní cvičení	
Obrazový materiál	
Textový materiál	

Jednotlivé multimediální prvky, které jsou typické pro interaktivní učebnice Chemie pro 8. ročník ZŠ a VG a jejichž přehled je uveden v tabulce 8, jsou označené charakteristickou ikonou a jsou vhodně zakomponované do probíraného učiva. Interaktivní učebnice umožňuje přehrávání videa, práci s textem, vyhledání daného slova v internetovém prohlížeči, propojení s internetovými stránkami a zmiňuje mezipředmětové vztahy. Na videonahrávkách jsou především nahrané chemické pokusy, jejichž provedení je ve třídě nereálné kvůli bezpečnosti, nedostatku chemikálií a potřebného zařízení. Při používání videa lze regulovat hlasitost, maximalizovat obraz, rychle se přesunout na požadovanou stopáž nebo zastavit projekci a kreslit do daného snímku [25]. Přímo z interaktivní učebnice otevřít internetovou stránku, která poskytuje rozšiřující materiál k probíranému učivu, umožňují odkazy na internetové stránky. S internetem lze poté dále aktivně pracovat. V učebnici je rovněž k dispozici ikona internetového vyhledávače Google. Po kliknutí na tuto ikonu a následně na slovo v textu knihy se příslušné slovo vyhledá v internetovém vyhledávači Google [25]. Na podobném principu fungují i elektronické slovníky, které jsou rozšířenou verzí knižních slovníků od nakladatelství Fraus. Elektronické slovníky nabízí možnost fulltextového vyhledávání, vytváření vlastních slovníků, doplňující gramatické informace, zobrazení obrázků k hledaným heslům a encyklopedické informace z různých oborů. Tyto slovníky jsou vhodné pro zpestření výuky v hodinách českého jazyka a cizího jazyka (angličtina, němčina, španělština, francouzština, italština). V ostatních předmětech slouží především k zajištění mezipředmětových vztahů. Interaktivní učebnice umožňuje také pracovat s textovým a obrazovým materiálem, který je shodný s obsahem tištěné verze učebnice. V textu učebnice, který je zobrazen na interaktivní tabuli, lze barevně zvýrazňovat nebo podtrhávat důležité pojmy, dopisovat poznámky a škrtnat. Jednotlivé části textu a obrázky lze zároveň zvětšovat, což žákům umožňuje lepší orientaci v textu a zvyšuje koncentraci žáků na daný objekt. Možnost zvětšení dvou a více objektů lze například v hodinách chemie využít při porovnávání fyzikálních vlastností různých chemických sloučenin. Interaktivní učebnici lze rozšířit o různé formy interaktivních cvičení, která jsou nabízena ve formátu pro Smart Board nebo ActivBoard [25]. V těchto

softwarech lze interaktivní cvičení upravovat, rozšiřovat a pracovat s nimi podle vlastních potřeb nebo potřeb žáků. Upravená cvičení lze poté ukládat a použít v dalších hodinách. Pokud uživatel nevlastní licenci softwaru Smart Board nebo Activboard, může využít jejich prohlížeče, které jsou dostupné na internetových stránkách společností, které tyto produkty nabízejí. V těchto prohlížečích ale nelze jednotlivá cvičení upravovat a ukládat. Interaktivní cvičení navazují na obsah pracovních sešitů a učebnic a nabízejí řadu aktivit, vhodných k opakování, procvičování, zkoušení nebo k zjištění okamžité zpětné vazby. Nejčastějšími cvičeními je přiřazování objektů, doplňování textu, schémat a tabulek, opravování chyb, výběr správných tvrzení, zakreslování a vysvětlování určitých jevů. K jednotlivým cvičením jsou také k dispozici řešení. V interaktivní učebnici jsou tři druhy cvičení, jejichž symboly jsou barevně odlišeny. Cvičení označená červeným otazníkem se vztahují k textu v učebnici, cvičení z pracovního sešitu jsou označená modrým otazníkem a doplňková cvičení jsou označená šedivým otazníkem. V učebnici je zároveň přehledně vyřešeno propojení látky s dalšími vyučovacími předměty, což umožňuje rozšíření učiva o další pojmy z jiných předmětů a pochopení jednotlivých jevů v souvislostech.

Přínos interaktivních učebnic je především v tom, že zobrazený materiál na interaktivní tabuli je shodný s obsahem tištěných učebnic, s kterými žáci pracují v lavicích. Vhodné používání jednotlivých multimediálních prvků a funkcí, které nabízí interaktivní učebnice, umožňuje učivo přizpůsobit podle potřeb žáků a vytvořit poutavou hodinu, která žáky inspiruje k učení, upoutá jejich pozornost a aktivně je zapojí do dění v hodině. Efektivnost práce s interaktivními učebnicemi spočívá i v názornosti a ucelenosti celého systému, což ulehčuje práci především učitelům. Veškeré komponenty, které učitel potřebuje k výuce, jsou obsaženy na stránkách interaktivní učebnice a nedochází k zbytečným zdržením hledáním správných odkazů, audio a video nahrávek a dalších.

4.4.2 Teacher's manager

Další významnou novinkou v oblasti interaktivních tabulí je elektronická sada učitele od nakladatelství Fraus [25]. Tato sada obsahuje elektronickou

podobu učebnice, pracovního sešitu a příručky učitele. K práci s touto elektronickou sadou učitele slouží software Teacher's manager [25]. Teacher's manager je charakteristický jednoduchým ovládáním. Knihy v elektronické sadě jsou vzájemně provázány, což usnadňuje přípravu učitele na vyučovací hodinu. Software zároveň umožňuje přepínat mezi učebnicí a pracovním sešitem a zvětšování jednotlivých listů, což zvyšuje kvalitu práce s touto elektronickou sadou. Velkou předností tohoto softwaru je, že metodou drag and drop dovolu je vkládat na libovolné místo v interaktivní učebnici vlastní materiály, například obrázky, poznámky, cvičení, videa nebo webové odkazy [25]. Tato funkce umožňuje vytvořit si vlastní interaktivní učebnici, která splňuje požadavky učitele a žáků a vyhovuje jejich potřebám. Prostřednictvím softwaru Teacher's manager učitel projevuje vlastní kreativitu a obohacuje vyučovací hodinu o vlastní nebo jiné materiály. Rozšířením obsahu interaktivní učebnice o vlastní multimedia lze dosáhnout efektivnější výuky. Vložené objekty i objekty, které jsou součástí interaktivní učebnice, lze jednoduše vyhledávat pomocí rychlého vyhledávače nebo pomocí fulltextového vyhledávání. Teacher's manager není určený pro použití v prezenční výuce, z tohoto důvodu je nutné přípravy vytvořené pomocí tohoto softwaru uložit, například na pevný disk nebo flash disk, pomocí ovládacího tlačítka *Export do interaktivní učebnice*. Takovéto soubory lze poté přenášet a používat na všech typech interaktivních tabulí s potřebnými programy [25].

4.4.3 Internetové zdroje

Na internetu se nachází mnoho potřebných informací a výukových prezentací, které lze uplatnit ve výuce. Zaměříme-li se ale pouze na předmět chemie, dospějeme k názoru, že rad, typů, možností a postupů vhodných pro hodiny tohoto přírodovědného předmětu je nedostatek. Pokud bychom se chtěli před přípravou hodiny k určitému tématu inspirovat ze zkušeností jiných učitelů, než bychom našli vhodné informace, mohlo by nám hledání na internetu zabrat více času než samotná tvorba přípravy. Nedostatečné množství veřejně přístupných výukových objektů pro hodiny chemie je problémem. Proč učitelé

chemie nevytvářejí nebo nezveřejňují prezentace k tomuto předmětu je podmíněno určitě několika důvody. Většinou to ale nezávisí na nedostatku materiálu nebo nedostatku funkcí interaktivní tabule.

V následujícím přehledu uvádím internetové stránky, na kterých jsou zveřejněny výukové materiály, prezentace a informace týkající se využívání interaktivní tabule v hodinách chemie.

- **Veškole.cz** (<http://www.veskole.cz>)

Internetový portál na podporu interaktivní výuky poskytuje podporu uživatelům, kteří aktivně pracují s interaktivní tabulí. Jsou zde uvedeny články, ve kterých jsou zveřejněny rady, užitečné informace a zajímavé novinky, které jsou prospěšné pro všechny uživatele interaktivních tabulí a slouží k načerpání motivace a inspirace pro další rozvoj interaktivní výuky. Jsou zde také ke stažení poskytnuty výukové materiály a náměty pro interaktivní tabuli.

Z celkového počtu zveřejněných zdrojů jsou k dispozici v sekci týkající se chemie pouze tři zdrojové materiály ve formátu ACTIVstudio a SMART, které se zaměřují na opakování chemie za 8. ročník, karboxylové kyseliny a stavbu atomového jádra. Na druhou stranu se zde nachází několik zajímavých odkazů na jiné webové stránky s výukovým materiálem vhodných do hodin chemie.

- **Metodický portál RVP** (<http://rvp.cz>)

Metodický portál RVP pro základní vzdělávání se netýká přímo výuky s interaktivní tabulí, ale je zde zveřejněno mnoho článků a metod vhodných do výuky, které jsou inspirující k tvorbě prezentací a výukových hodin. Vyskytuje se zde řada vhodných nápadů, které lze uplatnit ve výuce chemie a obohatit tak její průběh. Nacházejí se zde například přípravy na hodiny, návody na různé hry, vytvořené osmisměrky, doplňovačky, křížovky.

- **Promethean planet** (<http://www.prometheanplanet.com>)

Internetové stránky Promethean Planet jsou velmi obsáhlé. V oblasti vzdělávání se nachází seznam odkazů na zdroje, knihy, časopisové články

o didaktickém využití interaktivní tabule. Promethean Planet zároveň podporuje výměnu zkušeností a poskytuje možnost sdílení interaktivních prezentací učitelů z celého světa. Po registraci do systému je možné si jednotlivé prezentace stáhnout a využít je do vlastních hodin. Převládají zde prezentace v anglickém jazyce, proto mohou tyto prezentace sloužit spíše k inspiraci. Nachází se zde dostatečné množství výukových materiálů a zdrojových informací, které poskytují užitečné nápady.

- **SMART** (<http://www.education.smarttech.com>)

Internetové stránky SMART poskytují mnoho výukových lekcí, které lze využít ve školní třídě. Výukové materiály jsou rozděleny podle předmětu a třídy. Jsou zde poskytnuty osvědčené tipy a postupy, které sem vkládají učitelé z celého světa. Informace a prezentace jsou zde zveřejněny v anglickém jazyce. Jsou zde uvedeny i internetové zdroje, které se týkají chemie. Lze zde najít odkazy na stránky obsahující přehled velmi zajímavých animací, na kterých lze lépe vysvětlit například vlastnosti vody, DNA nebo bílkovin, nebo na stránky s periodickou tabulkou prvků s množstvím užitečných údajů k jednotlivým prvkům.

- **Puzzlemaker** (<http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/>)

Na této stránce jsou k dispozici nástroje, které pomáhají k vytvoření různých kvízů, osmisměrek a křížovek.

- **School science** (<http://resources.schoolscience.co.uk/SEP/index.html>)

Na těchto stránkách jsou dostupné internetové zdroje, které poskytují zajímavé náměty do výuky chemie. Pro příklad uvádím možnost virtuální prohlídky ropné rafinérie.

5 NÁVRHY VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ

Obsahem této kapitoly jsou výukové materiály pro práci na interaktivní tabuli, které jsou zaměřeny na témata z učiva organické chemie. Jednotlivé výukové materiály jsou zpracovány podle učebnice Chemie pro 8. ročník základní školy a víceletá gymnázia (2006) od nakladatelství Fraus a učebnice Základy chemie pro 2. stupeň základní školy a víceletá gymnázia (2004) od nakladatelství Fortuna. K jednotlivým aktivitám jsou uvedeny přípravy na vyučování a poznámky pro učitele, které obsahují rady, jak lze s jednotlivými listy výukových prezentací pracovat. Očekávané výstupy žáků jsou definovány na základě RVP ZV [31]. V jednotlivých výukových materiálech mohou učitelé provádět úpravy podle vlastních potřeb a požadavků. Zároveň se mohou nechat těmito aktivitami inspirovat k tvorbě podobných nebo zcela nových aktivit na určité téma.

Veškeré materiály jsou zpracovány v Smart Notebook software verze 10. V této nejnovější verzi je k dispozici řada nových nástrojů, které např. umožňují tvorbu tabulek, animaci objektů, vytváření různých geometrických tvarů, záznam aktivit na stránce, a rozšířená nabídka galerie o obrázky a aktivity, které lze upravovat a přizpůsobit pro práci v jednotlivých předmětech. Tyto nástroje ale nejsou kompatibilní se staršími verzemi Smart Notebook softwaru, proto v některých případech může docházet k problémům při spuštění výukové prezentace. V konkrétních problémových situacích je na tuto skutečnost upozorňováno.

Výukové materiály připravené pro prezentaci na interaktivní tabuli je možné použít v jednotlivých fázích vyučovacího procesu. Na portálu Západočeské univerzity v Plzni [online] je uvedeno, že se interaktivní tabule nejčastěji používá ve fázi fixační k upevňování znalostí a dovedností žáků, lze ji však využít i k povzbuzení zájmu žáků, k výkladu nového učiva a k ověření znalostí žáků. V jednotlivých přípravách k odpovídající prezentaci vždy uvádím pro jakou fázi vyučovacího procesu je daný výukový materiál vhodný. Zároveň se ve svých přípravách snažím využívat různé způsoby interaktivity – doplňování, přesouvání, dokreslování, flashové animace, spojování a jiné.

5.1 Výuková prezentace 1

<i>Téma vyučovací hodiny: Alkany</i>	
<i>Téma aktivity:</i> Výuka	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> motivační, expoziční, fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> Učivo doporučuji rozdělit do dvou vyučovacích jednotek.	<i>Ročník:</i> 9. třída

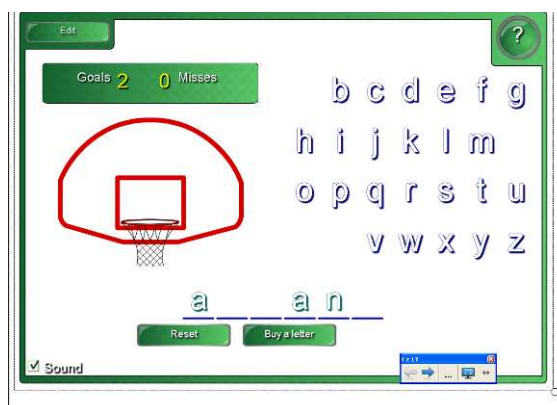
Očekávané výstupy:

Žáci definují skupinu uhlovodíků zvanou alkany. Zapiší vzorce (molekulové, racionální a strukturní) základních alkanů a pojmenují je. Podle názvu alkanů určí počet uhlíku v jeho řetězci. Charakterizují vlastnosti methanu, propanu a butanu. Vysvětlí, jak délka řetězce molekul alkanů ovlivňuje jejich vlastnosti (skupenství, teplota varu). Uvede praktické příklady použití propanbutanové směsi a methanu. Vyhledá informace, které se týkají vlastností zemního plynu a propanbutanové směsi, a zhodnotí rizika spojená s používáním těchto látek.

Obsahové parametry prezentace:

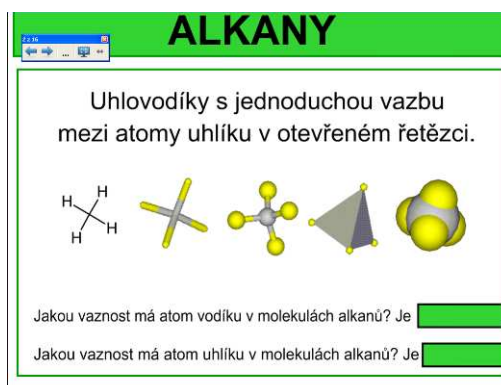
Číslo stránek	Poznámky pro učitele
1	Obsah první stránky prezentace slouží pro motivační fázi výukového procesu. Tato aktivita je obdobou hry „šibenice“. Žáci hádají a označují písmenka předurčeného slova ALKANY . Tato hra funguje pouze v novějších verzích Smart Notebook softwaru. Hru lze editovat a přizpůsobit podle vlastních potřeb.

Obrázek 4: Ilustrační obrázek výukové prezentace



- 2 Označením jakéhokoliv modelu methanu na obrázku se zobrazí molekula tohoto alkanu v 3D modulu programu ChemSketch. Se zobrazeným modelem methanu lze otáčet a demonstrovat prostorové uspořádání molekuly v prostoru. Žáci získají lepší představu o tvaru molekuly a velikosti atomů vodíku a uhlíku. Program zároveň nabízí možnost zobrazit molekulu různými způsoby a zjistit její základní parametry jako jsou vazební úhly a délky. Žáci si mohou sami vyzkoušet s molekulou otáčet. Na základě definice skupiny alkanů a práce s programem ChemSketch žáci vypracují následující cvičení. Řešení cvičení je ukryté pod zelenými obdélníky.

Obrázek 5: Ilustrační obrázek výukové prezentace



- 3** Žáci použijí obecný vzorec alkanů k výpočtu a doplnění chybějících údajů v tabulce. Řešení je schované za černě ohraničenými čtverečky.

Obrázek 6: Ilustrační obrázek výukové prezentace

počet atomů vodíku

počet atomů uhlíku

počet atomů uhlíku

atomy uhlíku	atomy vodíku	vzorec	název
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	methan
<input type="text"/>	6	<input type="text"/>	ethan

Názvy jsou zakončené koncovkou - an


- 4** Chybějící vzorce v zobrazené tabulce mohou žáci jednotlivě doplňovat do tabulky zobrazené na interaktivní tabuli. Správnost zapsaných vzorců kontroluje učitel. Tuto aktivitu lze také využít k zadání samostatné práce. Žáci si tabulku překreslí do sešitů a každý sám dopisuje chybějící údaje. Vyřešená tabulka je k dispozici na následujícím prezenčním listě.

Obrázek 7: Ilustrační obrázek výukové prezentace

název	molekulový vzorec	racionální vzorec
methan		
ethan		
propan		
butan		
pentan		

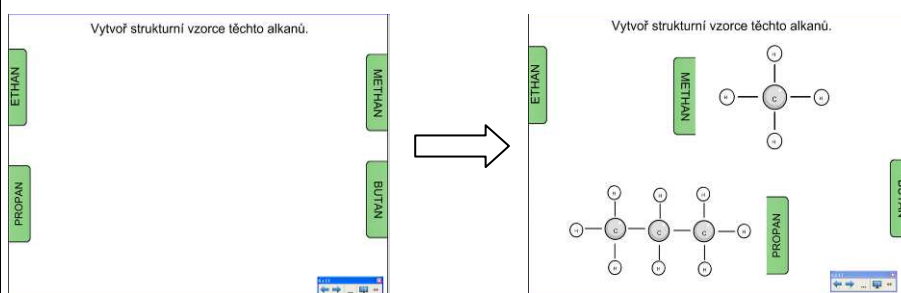
- 5** Tabulka s doplněnými molekulovými a racionálními vzorci základních alkanů. Slouží ke kontrole samostatné práce žáků.

Obrázek 8: Ilustrační obrázek výukové prezentace

název	molekulový vzorec	racionální vzorec
methan	CH ₄	CH ₄
ethan	C ₂ H ₆	CH ₃ –CH ₃
propan	C ₃ H ₈	CH ₃ –CH ₂ –CH ₃
butan	C ₄ H ₁₀	CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₃
pentan	C ₅ H ₁₂	CH ₃ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₂ –CH ₃
		

- 6 Úkolem žáků je vytvořit strukturní vzorce uvedených alkanů. Toto cvičení mohou žáci vypracovávat na tabuli nebo do svých sešitů. Řešení tohoto cvičení získáte uchopením objektu s názvem příslušného alkanu a posunutím na plochu prezenčního listu.

Obrázek 9: Ilustrační obrázek výukové prezentace



- 7 Na tomto listu jsou uvedené společné vlastnosti alkanů. Řešení následující testové otázky vyžaduje od žáků logické uvažování. Prostřednictvím této úlohy učitel získává okamžitou zpětnou vazbu, zdali žáci získané poznatky dokáží používat k řešení konkrétních úkolů. Správná odpověď je za d) 126°C. Doporučuji tuto odpověď barevně označit pomocí pera, který je k dispozici k interaktivní tabuli.

Obrázek 10: Ilustrační obrázek výukové prezentace

Vlastnosti alkanů

- hořlavé, nerozpustné ve vodě
 - čím mají větší počet uhlíků v řetězci tím mají vyšší teplotu varu

C_4H_{10} má bod varu $-1^{\circ}C$, C_6H_{14} má bod varu $69^{\circ}C$.
 Jakou hodnotu bodu varu bude mít C_8H_{18} ?

a) $-23^{\circ}C$
 b) $50^{\circ}C$

c) $80^{\circ}C$
 d) $126^{\circ}C$

- 8** Žáci přiřazují jednotlivé alkany podle počtu atomů uhlíku v jejich molekule do odpovídající kolonky tabulky se správným názvem skupenství. Pro zpestření hodiny doporučuji uvést názvy všech zobrazených molekul alkanů. V starších verzích Smart Notebook softwaru se nezobrazí část tabulky, ve které je uvedeno skupenství a odpovídající rozmezí počtu atomů alkanů. V tomto případě je vhodné společně se žáky nejdříve tuto tabulku doplnit a teprve poté aktivně řešit cvičení.

Obrázek 11: Ilustrační obrázek výukové prezentace

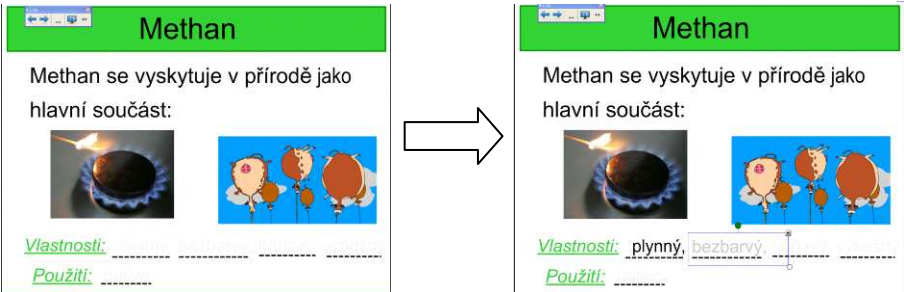
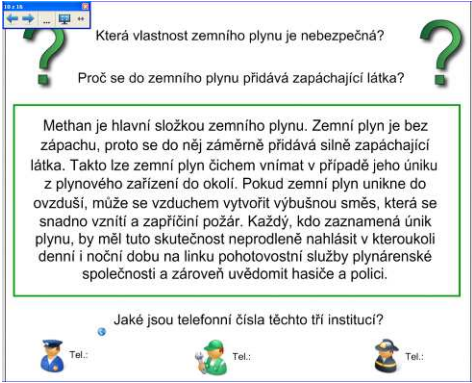
Vlastnosti alkanů


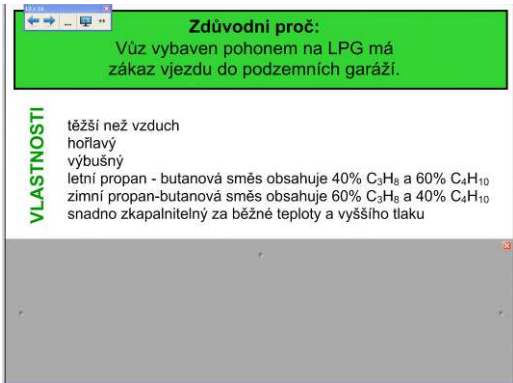
- skupenství alkanů závisí na počtu atomů uhlíků v molekule

Přiřaď vzorce do skupin podle skupenství.

	Plynné (g)	Kapalné (l)	Pevné (s)
	$C_1 - C_4$	$C_5 - C_{16}$	C_{17} a více
C_2H_6 $C_{25}H_{52}$ $C_{20}H_{42}$	<i>Příklady:</i> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin: 5px;"></div>	<i>Příklady:</i> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin: 5px;"></div>	C_9H_{20} C_6H_{14} C_4H_{10}

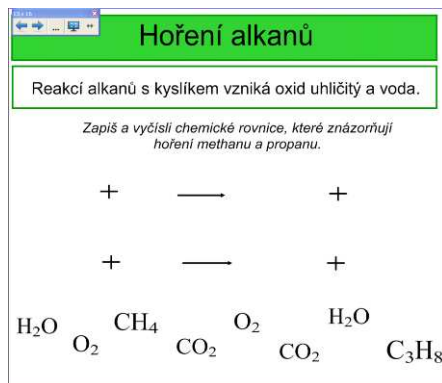
- 9** Odkrytím obrázků se zobrazí názvy látek (zemní plyn a bioplyn), jejichž hlavní složkou je methan. Žáci mohou doplňovat na základě vlastních zkušeností vlastnosti a příklady použití methanu. Jednotlivé

	<p>vlastnosti a příklady použití se zobrazí po kliknutí na prázdné místo nad podtržítky.</p> <p>Obrázek 12: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p> 
10	<p>Tato aktivita je založená na práci s textem. Odpovědi na uvedené otázky žáci vyhledávají v textu. Touto aktivitou žáci získávají nové vědomosti a poznatky o zemním plynu. Prostřednictvím internetového vyhledávače, jehož stránky se zobrazí kliknutím na ikonu zeměkoule, žáci vyhledají telefonní čísla, která neznají.</p> <p>Obrázek 13: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p> 
11	<p>Před zobrazením tohoto prezenčního listu doporučuji předvést chemický pokus, na jehož základě by žáci sami charakterizovali vlastnosti propanbutanové směsi. Doporučuji pokus hoření propanbutanu. Jednotlivé vlastnosti a příklady použití propanbutanu se zobrazí po kliknutí na prázdné místo nad podtržítky. Pokud v učebnici, kterou používáte v hodinách chemie, není vysvětlen</p>

	<p>název LPG, lze k tomuto účelu použít internetový vyhledávač.</p> <p>Obrázek 14: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p> 
12	<p>Na základě získaných poznatků z předešlých fází hodiny a za správného vedení a usměrňování žáků učitelem, žáci navrhnou možné odpovědi. K správnému zdůvodnění této úlohy přispívá i přehled vlastností propanbutanové směsi, který se zobrazí odkrytím roletky. Žáci vyberou vlastnosti propanbutanové směsi, které jsou důvodem toho, že auta s pohonem LPG nemohou do podzemních garáží. Správná odpověď se zobrazí na konci stránky po úplném odkrytí roletky.</p> <p>Obrázek 15: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p> 
13	<p>Žáci sestaví schémata, která znázorňují proces hoření methanu a propanu. Nabídka jednotlivých výchozích látek a produktů reakce je uvedena ve spodní části prezenčního listu. Vytvořená schémata žáci</p>

upraví na chemickou rovnici. K zápisu použijí speciální popisovače na interaktivní tabuli.

Obrázek 16: Ilustrační obrázek výukové prezentace



14

Pod roletou jsou uvedeny otázky, které slouží k opakování probraného učiva. Odpovědi lze zobrazit uchopením zeleného vykřičníku a přesunutím tohoto objektu na plochu prezentačního listu.

Obrázek 17: Ilustrační obrázek výukové prezentace

Jaký je molekulový vzorec sloučeniny, která obsahuje 6 uhlíků? Pojmenuj ji.

C₆H₁₄ hexan !

Které z následujících sloučenin patří mezi alkany?

H₂CO₃ C₁₀H₂₂ C₄H₈ CO₂ C₈H₁₈

!

5.2 Animace

<i>Téma vyučovací hodiny: Estery</i>	
Téma aktivity: Esterifikace	Fáze vyučovacího procesu: expoziční, fixační
Předpokládané časové rozvržení: 20 - 25 minut	Ročník: 9. třída

Očekávané výstupy:

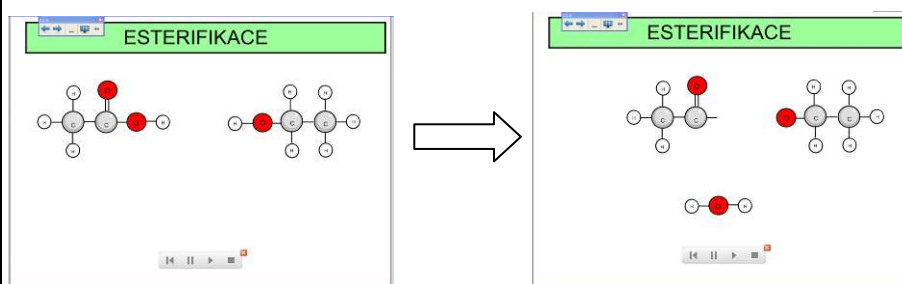
Žáci uvedou výchozí látky a produkty esterifikace. Na základě chemického vzorce od sebe rozpoznají karboxylové kyseliny, estery a alkoholy. Navrhnu postup pro přípravu jednoduchých esterů a jednotlivé reakce zapíší chemickou rovnicí. Uvedou triviální názvy vybraných esterů a jejich použití v praxi.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránek	Poznámky pro učitele
1	<p>Žáci na základě obecného schématu esterifikace sestaví chemickou rovnici esterifikace kyseliny octové s ethanolem. Chemické vzorce a názvy jsou zobrazené ve spodní části prezenčního listu. Na základě vytvořené chemické rovnice lze žákům pomocí popisovacích fixů schematicky znázornit a vysvětlit zjednodušený mechanismus esterifikace.</p> <p>Obrázek 18: Ilustrační obrázek animace</p>

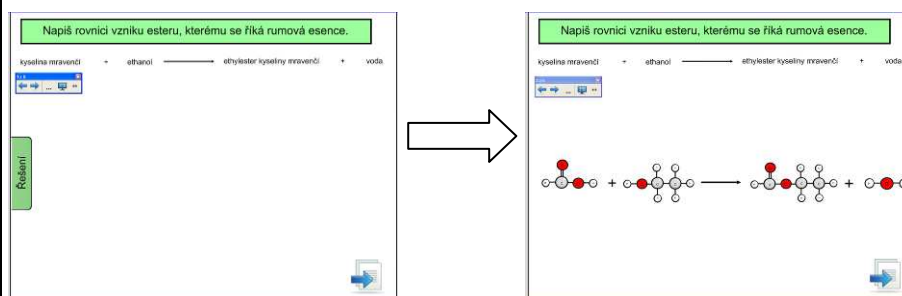
- 2 Tato názorná animace, která zobrazuje mechanismus chemické reakce esterifikace, je díky své jednoduché formě vhodná k výuce na základní škole. Animace se ovládá pomocí tlačítek play, stop a pausa. Tato tlačítka jsou umístěna ve spodní části prezenčního listu. Z animace je patrné, která část funkční skupiny z obou reaktantů se odštěpuje ze vzniku molekuly H_2O . Animace byla vytvořena v Smart Notebook 10. Z tohoto důvodu ji nelze spustit ve starších verzích zmiňovaného softwaru.

Obrázek 19: Ilustrační obrázek animace



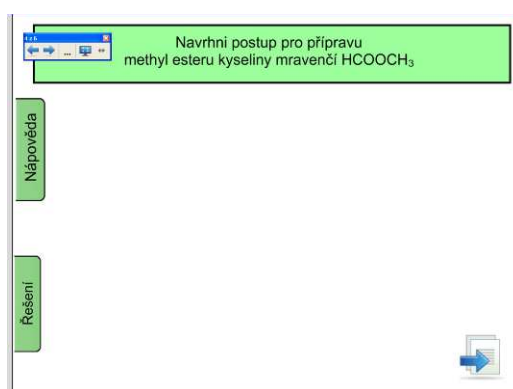
- 3 S pomocí zobrazeného schématu žáci zapíší chemickou rovnici esterifikace. Uchopením objektu s nápisem **Řešení** a jeho následným posunutím na plochu prezenčního listu lze zobrazit požadovaný zápis chemické rovnice. Kliknutím na objekt s modrou šipkou a listy papíru se zobrazí animace (viz stránka prezentace č. 5), která zobrazuje mechanismus esterifikace, při níž reaguje kyselina mravenčí s ethanolem. Tuto animaci lze využít k motivování žáků nebo jako nápovědu při tvorbě rovnice.

Obrázek 20: Ilustrační obrázek animace



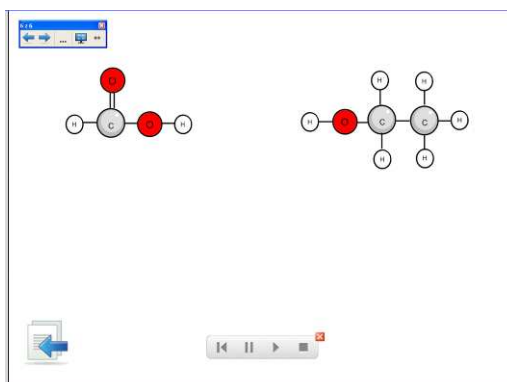
- 4 Žáci navrhnou postup pro přípravu methylesteru kyseliny mravenčí a reakci vyjádří chemickou rovnicí. Posunutím objektu s nápisem *Nápověda* se zobrazí schéma esterifikace vyjádřené slovně, posunutím objektu s nápisem *Řešení* se zobrazí zápis chemické rovnice esterifikace. Kliknutím na objekt s modrou šipkou a listy papíru se zobrazí animace (viz stránka prezentace č. 6), která zobrazuje mechanismus esterifikace, při níž reaguje kyselina mravenčí s ethanolem. Tuto animaci lze využít k motivování žáků nebo jako nápovědu při tvorbě rovnice.

Obrázek 21: Ilustrační obrázek animace



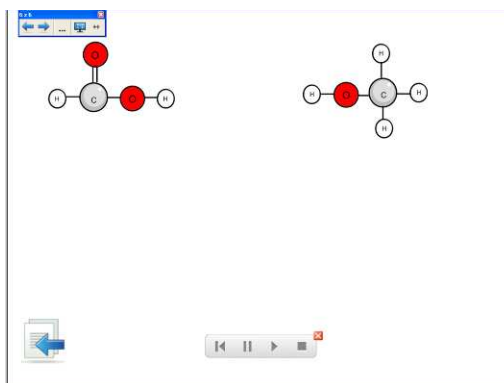
- 5 Animace, která znázorňuje mechanismus chemické reakce kyseliny mravenčí s ethanolem, při které vzniká ethylester kyseliny mravenčí a voda. Tato stránka slouží jako příloha k prezenčnímu listu č. 3, který se zobrazí kliknutím na objekt s modrou šipkou a listy papíru.

Obrázek 22: Ilustrační obrázek animace



- 6** Animace, která znázorňuje mechanismus chemické reakce kyseliny mravenčí s methanolem, při které vzniká ethylester kyseliny mravenčí a voda. Tato stránka slouží jako příloha k prezenčnímu listu č. 4, který se zobrazí kliknutím na objekt s modrou šipkou a listy papíru.

Obrázek 23: Ilustrační obrázek animace



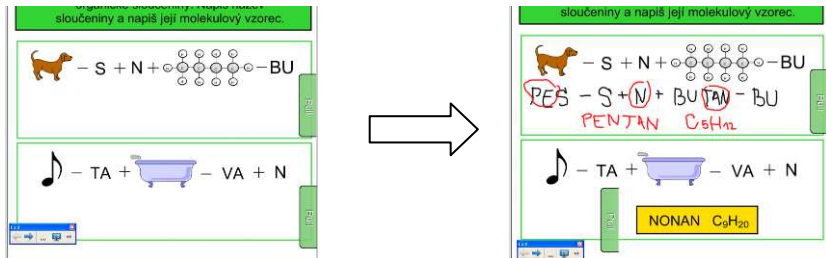
5.3 Obrázkové hlavolamy

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Alkany	
<i>Téma aktivity:</i> Názvosloví alkanů	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> motivační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 5 – 7 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci promyslí a aplikují vhodné způsoby k řešení hlavolamů. Podle vyluštěného názvu alkanu určí počet uhlíků v jeho řetězci. Zapiší molekulové vzorce daných alkanů.

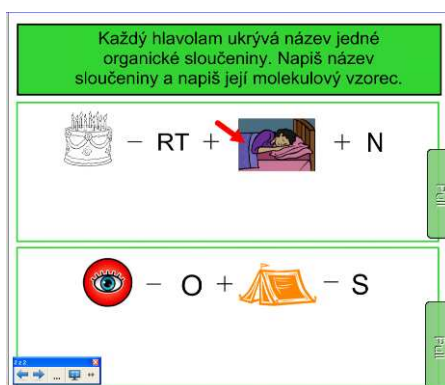
Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Obrázkové hlavolamy skrývají názvy jednoduchých alkanů. Žáci vyluští název alkanu a zapiší jeho molekulový vzorec. Doporučuji, aby žáci pracovali samostatně nebo ve dvoučlenné skupině. Na interaktivní tabuli lze provést společnou kontrolu. Řešení úloh mohou žáci zapisovat na interaktivní tabuli nebo ho lze zobrazit posunutím objektu s názvem Pull.</p> <p>Obrázek 24: Ilustrační obrázek hlavolamů</p> 

2

Viz předešlý prezentační list.

Obrázek 25: Ilustrační obrázek hlavolamů



5.4 Vyřazovačka

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Estery	
<i>Téma aktivity:</i> Názvosloví sloučenin organické chemie	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> motivační, fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 5 – 7 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci využívají získané vědomosti k zjištění správného řešení úlohy. Žáci aplikují názvosloví organické chemie při popisu sloučenin a rozdělí organické sloučeniny na základě jejich chemického názvu do jednotlivých skupin uhlovodíků nebo derivátů uhlovodíků. Žáci rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	Tuto aktivitu lze využít v motivační a fixační fázi vyučovacího procesu. Žáci vybírají z několika slov vždy jedno, které do dané skupiny nepatří. Z písmenek, která jsou v daném slově barevně označená, sestaví tajenku. V tajence vychází slovo estery. Z tohoto důvodu je toto cvičení vhodné v úvodní části k tématu estery. Při řešení této aktivity mohou žáci pracovat samostatně.

Obrázek 26: Ilustrační obrázek vyřazovačky



2

K získání okamžité zpětné vazby lze využít tohoto prezenčního listu, na kterém je vyznačené řešení a vyplněná tajenka.

Obrázek 27: Ilustrační obrázek vyřazovačky



5.5 AZ - kvíz

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Opakování uhlovodíků	
<i>Téma aktivity:</i> Didaktická hra	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> motivační, fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 45 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

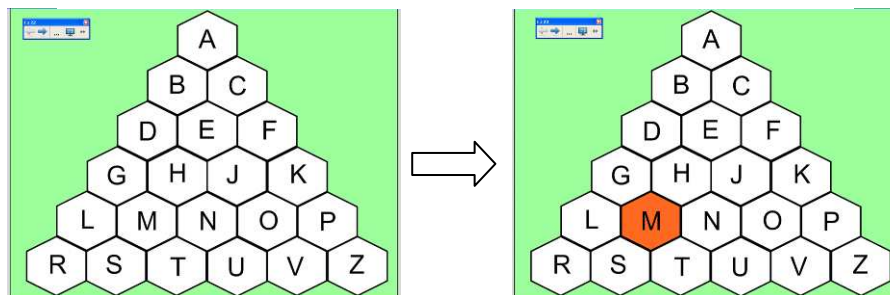
Očekávané výstupy:

Žáci využívají získané vědomosti a dovednosti k řešení zadaných otázek. Charakterizují základní skupiny uhlovodíků. Uvedou významné zástupce uhlovodíků, jejich zdroje, vlastnosti, využití v praxi a vliv na životní prostředí. Vyjadřují se jasně v mluvených projevech a spolupracují se spolužáky ve skupině.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>AZ – kvíz je vytvořen podle televizní stejnojmenné soutěže. Tato hra je zaměřena na zábavné a aktivní opakování a upevňování poznatků a vědomostí žáků z učiva o uhlovodíkách a zároveň má žáky motivovat k dalšímu vzdělávání. Hra je určena dvěma skupinám žáků. Žáci si vybírají políčka s písmenkem a učitel zadává žákům příslušné otázky a rozhoduje o správnosti daných odpovědí. Kompletní pravidla hry a rady k její realizaci jsou uvedené na Metodickém portálu RVP [online].</p> <p>Kliknutím na objekt šestiúhelníku s písmenkem se zobrazí otázka. Pokud žáci zodpovědí otázku správně, učitel vybarví políčko určitou barvou, kterou si na začátku daná skupina žáků vybrala (viz pravidla hry). K vybarvení políčka lze využít funkce „Výplň“ nebo „Pero“, které jsou umístěné na panelu nástrojů.</p>

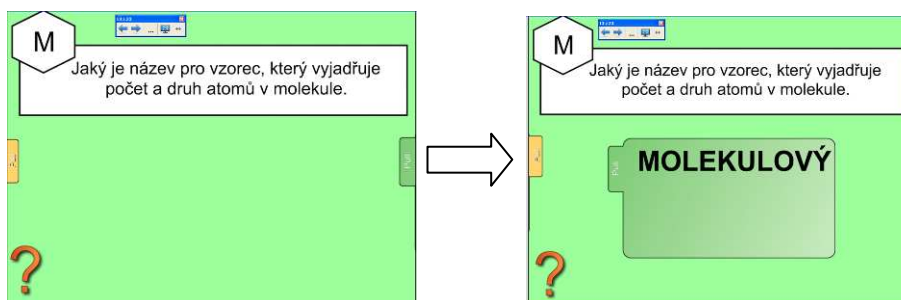
Obrázek 28: Ilustrační obrázek AZ - kvízu



13

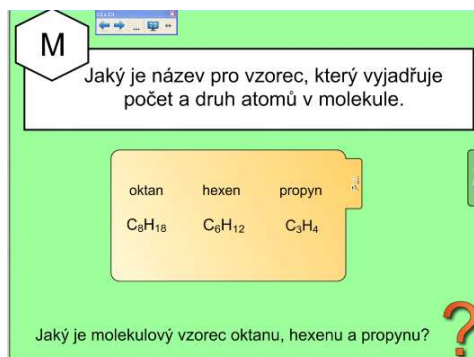
Až žáci zodpovědí otázku, je možné zobrazit správnou odpověď, která je schovaná pod zeleným rámečkem s označením **Pull**.

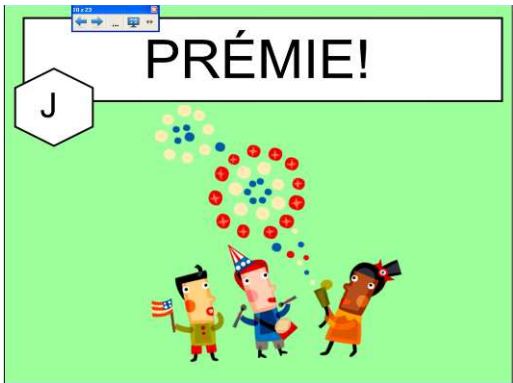
Obrázek 29: Ilustrační obrázek AZ - kvízu



K efektivnějšímu zopakování a upevnění učiva slouží doplňkové otázky, které lze zobrazit uchopením oranžového otazníku a jeho posunutím na střed prezenční plochy.

Obrázek 30: Ilustrační obrázek AZ - kvízu



	<p>Odpověď se nachází ukrytá pod oranžovým rámečkem s označením Pull. Záleží především na učiteli, zdali se tyto doplňující otázky budou během hry používat nebo ne. Na úvodní stránku prezentace se lze vrátit kliknutím na objekt šestiúhelníku s písmenkem „M“.</p>
10	<p>Pod písmenem „J“ je ukrytá prémie.</p> <p>Obrázek 31: Ilustrační obrázek AZ - kvízu</p> 

5.6 Chemické riskuj

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Opakování derivátů uhlovodíků	
<i>Téma aktivity:</i> Didaktická hra	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> motivační, fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 45 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci využívají získané vědomosti a dovednosti k řešení zadaných otázek. Charakterizují základní skupiny derivátů uhlovodíků. Uvedou významné zástupce derivátů uhlovodíků, jejich zdroje, vlastnosti, využití v praxi a vliv na životní prostředí. Vyjadřují se jasně v mluvených projevech a spolupracují se spolužáky ve skupině.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	Chemické riskuj je vytvořené podle televizní soutěže. Tuto hru lze použít k opakování učiva, které se týká derivátů uhlovodíků. Aktivní formou si žáci zopakují a procvičí své znalosti o alkoholech, karboxylových kyselinách, halogenových derivátech, plastech, esterech a karbonylových sloučeninách. Tuto aktivitu lze využít i v diagnostické fázi vyučovacího procesu k ohodnocení vědomostí a dovedností žáků. Kompletní pravidla hry jsou uvedené na Metodickém portálu RVP [online]. Kliknutím na objekt s uvedenou hodnotou bodů nebo s názvem skupiny derivátu uhlovodíku se zobrazí znění otázky.

Obrázek 32: Ilustrační obrázek chemického riskuj

ALKOHOLY	KARBOXYLOVÉ Kyseliny	HALOGENOVÉ DERIVÁTY	PLASTY	ESTERY, KARBONYLOVÉ SLOUČENINY
1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
3 000	3 000	3 000	3 000	3 000
4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
5 000	5 000	5 000	5 000	5 000

7

Odpovědi na otázky se zobrazí po kliknutí na místo nad přerušovanou čarou. Na úvodní stránku prezentace se lze vrátit kliknutím na bílou šipku v modrém kruhu. U typů úkolů, v kterých žáci tvoří vzorce, přiřazují k sobě odpovídající objekty nebo tvrzení, nejsou záměrně uvedena řešení. Tyto úlohy řeší žáci u tabule. Takováto činnost může přispívat k aktivizaci žáků při hodině a motivovat je k dalším činnostem.

Obrázek 33: Ilustrační obrázek chemického riskuj

Nezkušený výrobce domácí pálenky se rozhodl, že si ze své úrody švestek udělá silivovici. Destilace probíhala za téměř ideálních laboratorních podmínek a při teplotě 65°C se baňka na konci aparatury začala plnit čirou kapalinou. Co se stane, pokud se výrobce této kapaliny napije?

5 000

→

Nezkušený výrobce domácí pálenky se rozhodl, že si ze své úrody švestek udělá silivovici. Destilace probíhala za téměř ideálních laboratorních podmínek a při teplotě 65°C se baňka na konci aparatury začala plnit čirou kapalinou. Co se stane, pokud se výrobce této kapaliny napije?

Po několika hodinách začne zvracet, oslepe a zemře, protože touto kapalinou je jedovatý methanol.

5 000

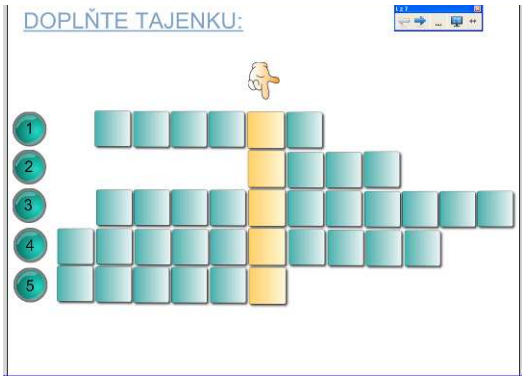
5.7 Doplnovačka

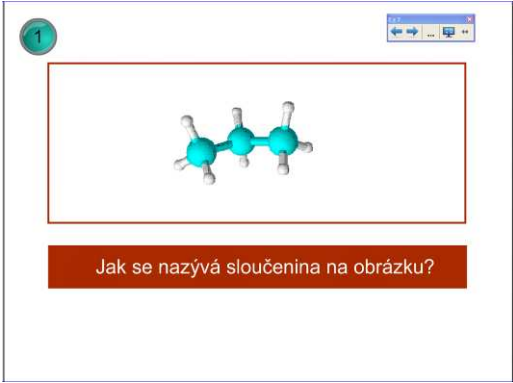
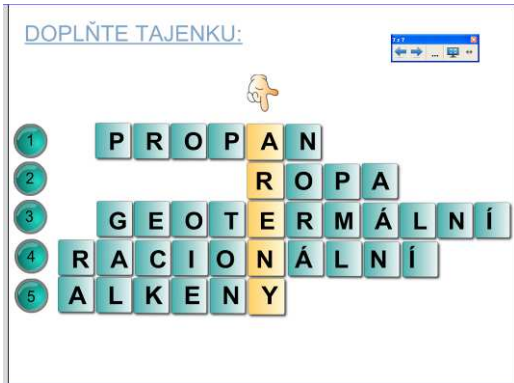
<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Areny	
<i>Téma aktivity:</i> Opakování uhlovodíků	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> motivační, fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 5 – 7 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci si zopakují základní poznatky získané z předešlého učiva a prohloubí své vědomosti.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Žáci odpovídají na jednotlivé otázky, jejichž zadání se zobrazí kliknutím na objekt s číslem otázky, který je umístěn vlevo od křížovky. Odpověď zapisují do připravených kolonek. Každý čtvereček odpovídá jednomu písmenku. Tajenka křížovky se nachází v žlutě označených čtverečcích.</p> <p>Obrázek 34: Ilustrační obrázek doplňovačky</p> 

2	<p>Po přečtení otázky se lze vrátit k úvodní stránce, kde je zobrazená doplňovačka, kliknutím na objekt s číslem otázky, který je umístěn v levém horním rohu.</p> <p>Obrázek 35: Ilustrační obrázek doplňovačky</p> 
7	<p>Na poslední stránce prezentace jsou do doplňovačky zapsány odpovědi na jednotlivé otázky. Tento list slouží především učitelům, aby věděli, jaké odpovědi jsou od žáků očekávané. V tajence vychází slovo ARENY. Z toho důvodu lze tuto aktivitu použít k motivování žáků a zvýšení jejich zájmu o učivo týkající se tématu areny.</p> <p>Obrázek 36: Ilustrační obrázek doplňovačky</p> 

5.8 Osmisměrka

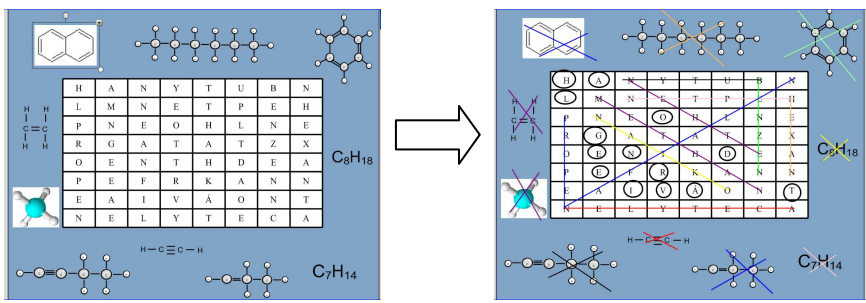
<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Halogenderiváty	
<i>Téma aktivity:</i> Názvosloví uhlovodíků	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 10 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci využívají získané vědomosti a dovednosti k správnému řešení úlohy.

Žáci pojmenují organické sloučeniny.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Žáci vyhledají v osmisměrce názvy uvedených vzorců uhlovodíků. Ze zbylých 14 písmen utvoří tajenku. V tajence vyjde pojem HALOGENERIVÁT. Toto cvičení lze spustit pouze v novějších verzích Smart Notebook softwaru.</p> <p>Obrázek 37: Ilustrační obrázek osmisměrky</p> 

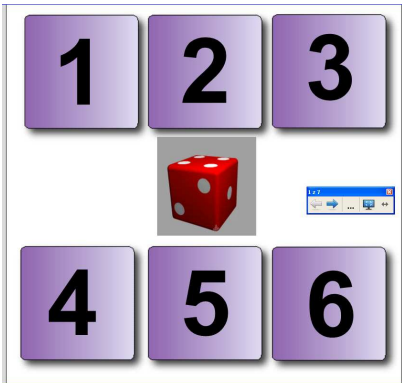
5.9 Procvičování s kostkou

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Fosilní paliva	
<i>Téma aktivity:</i> Opakování fosilních paliv	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> fixační, diagnostická
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 10 - 15 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci využívají získané vědomosti a dovednosti k řešení zadaných otázek týkající se fosilních paliv. Zhodnotí užívání fosilních paliv a uvede příklady produktů průmyslového zpracování ropy.

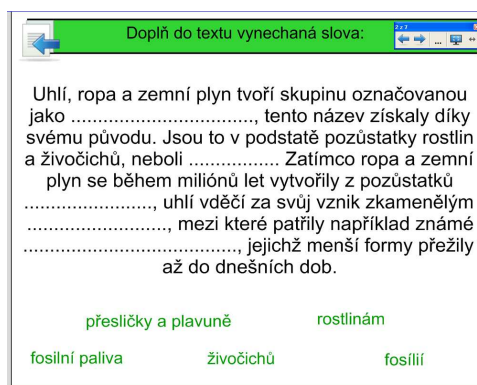
Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Tuto aktivitu lze využít k procvičení probrané látky nebo k ústnímu zkoušení žáků. Vybraný žák „hodí kostkou“. Na základě hodnoty, která padne, si žák vybere okénko s příslušnou číslicí. Jednotlivé okénka jsou prostřednictvím hypertextových odkazů propojena s následujícími snímky, na kterých jsou uvedené otázky.</p> <p>Obrázek 38: Ilustrační obrázek aktivity s kostkou</p> 

2

Padne-li například číslo jedna, přejdeme na otázku týkající se vzniku fosilních paliv. Úkolem žáků je do textu správně doplnit chybějící slova. Kliknutím na objekt s modrou šipkou se vrátíme zpět na snímek s kostkou.

Obrázek 39: Ilustrační obrázek aktivity s kostkou



5.10 Tabulka

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Názvosloví organických sloučenin	
<i>Téma aktivity:</i> Názvosloví organických sloučenin	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> fixační, diagnostická
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 10 - 15 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci aplikují názvosloví organické chemie při popisu sloučenin. Žáci uvedou triviální názvy a strukturní vzorce vybraných sloučenin (karboxylové kyseliny, aceton, acetylen, glycerol, chloroform).

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele																														
1	<p>Úkolem žáků je do připravené tabulky správně k názvům sloučenin přiřadit jejich triviální názvy a doplnit jejich strukturní vzorce. Řešení je vždy uvedeno na následujícím snímku. Tato prezentace nejde spustit ve starších verzích softwaru Smart Notebook.</p> <p style="text-align: center;">Obrázek 40: Ilustrační obrázek tabulky</p> <div><table><tr><th>Systematický název</th><th>Triviální název</th><th>Strukturní vzorec</th></tr><tr><td>kyselina methanová</td><td></td><td></td></tr><tr><td>kyselina ethanová</td><td></td><td></td></tr><tr><td>kyselina propanová</td><td></td><td></td></tr><tr><td>kyselina butanová</td><td></td><td></td></tr></table><div><div>kyselina máselná</div><div>kyselina mravenčí</div><div>kyselina octová</div><div>kyselina propionová</div></div></div> <div><table><tr><th>Systematický název</th><th>Triviální název</th><th>Strukturní vzorec</th></tr><tr><td>kyselina methanová</td><td>kyselina mravenčí</td><td></td></tr><tr><td>kyselina ethanová</td><td>kyselina octová</td><td></td></tr><tr><td>kyselina propanová</td><td>kyselina propionová</td><td></td></tr><tr><td>kyselina butanová</td><td>kyselina máselná</td><td></td></tr></table></div>	Systematický název	Triviální název	Strukturní vzorec	kyselina methanová			kyselina ethanová			kyselina propanová			kyselina butanová			Systematický název	Triviální název	Strukturní vzorec	kyselina methanová	kyselina mravenčí		kyselina ethanová	kyselina octová		kyselina propanová	kyselina propionová		kyselina butanová	kyselina máselná	
Systematický název	Triviální název	Strukturní vzorec																													
kyselina methanová																															
kyselina ethanová																															
kyselina propanová																															
kyselina butanová																															
Systematický název	Triviální název	Strukturní vzorec																													
kyselina methanová	kyselina mravenčí																														
kyselina ethanová	kyselina octová																														
kyselina propanová	kyselina propionová																														
kyselina butanová	kyselina máselná																														

5.11 Spojovačka

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Názvosloví organických sloučenin	
<i>Téma aktivity:</i> Názvosloví organických sloučenin	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 5 - 7 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci využívají získané vědomosti k zjištění správného řešení úlohy. Žáci aplikují názvosloví organické chemie při popisu sloučenin a rozdělí organické sloučeniny na základě jejich chemického vzorce do jednotlivých skupin uhlovodíků nebo derivátů uhlovodíků.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránek	Poznámky pro učitele
1	<p>Žáci opraví chyby na této stránce prezentace. Přiřadí k názvům skupin uhlovodíků nebo derivátů uhlovodíků správné vzorce sloučenin podle funkční skupiny, kterou mají vázanou ve své molekule. Řešení je zobrazené na následujícím snímku.</p> <p>Obrázek 41: Ilustrační obrázek spojovačky</p>

5.12 Je pravda, že...?

Téma vyučovací hodiny: Opakování uhlovodíků a derivátů uhlovodíků	
Téma aktivity: Opakování	Fáze vyučovacího procesu: fixační
Předpokládané časové rozvržení: 3 – 12 minut	Ročník: 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci posoudí pravdivost uvedených tvrzení a zdůvodní svoji odpověď. Rozliší vybrané uhlovodíky a deriváty uhlovodíků a uvedou jejich vlastnosti a použití.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Tato aktivita je vhodná k procvičení a upevnění získaných vědomostí žáků z oblasti halogenových derivátů, alkoholů, karboxylových kyselin a arenů. Tento výukový materiál lze využít při celkovém opakování organické chemie nebo při opakování jednotlivých témat, na která je cvičení zaměřeno.</p> <p>Žáci k jednotlivým tvrzením přiřazují ANO nebo NE na základě toho, jestli je tvrzení pravdivé nebo nepravdivé. Řešení je uvedené vždy na následujícím snímku.</p> <p style="text-align: center;">Obrázek 42: Ilustrační obrázek Je pravda, že...?</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>JE PRAVDA, ŽE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nejjednodušší karboxylovou kyselinou je kyselina mravenčí. ● Karboxylové kyseliny vznikají esterifikací. ● Vodný roztok kyseliny octové se nazývá ocet. ● Karboxylové kyseliny ve své molekule obsahují karbonylovou skupinu. </div> <div style="font-size: 4em; margin: 0 20px;">➡</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>JE PRAVDA, ŽE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nejjednodušší karboxylovou kyselinou je kyselina mravenčí. ● Karboxylové kyseliny vznikají esterifikací. ● Vodný roztok kyseliny octové se nazývá ocet. ● Karboxylové kyseliny ve své molekule obsahují karbonylovou skupinu. </div> </div>

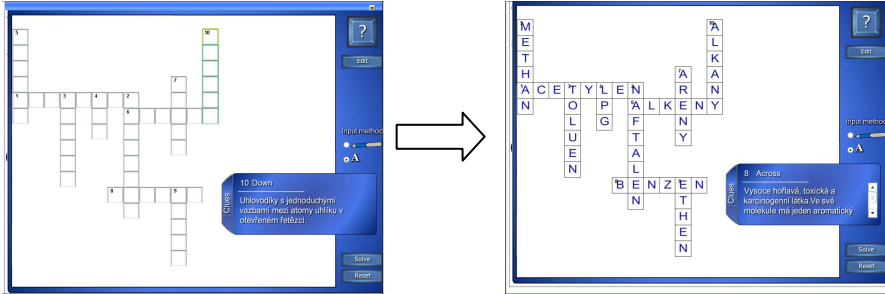
5.13 Křížovka

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Uhlovodíky	
<i>Téma aktivity:</i> Opakování uhlovodíků	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 8 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci pojmenují organickou sloučeninu podle definovaných vlastností nebo způsobu použití v praktickém životě.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Žáci pojmenovávají sloučeniny nebo skupiny uhlovodíku podle uvedených vlastností nebo způsobu použití. Definice a charakteristiky sloučenin nebo skupin uhlovodíku se zobrazují v modrém rámečku s označením Clues po kliknutí na číslo v požadovaném řádku nebo sloupci křížovky. Označením tlačítka Solve se zobrazí řešení křížovky. Toto cvičení lze editovat a upravit dle vlastních potřeb. Tato hra funguje pouze v novějších verzích Smart Notebook softwaru.</p> <p style="text-align: center;">Obrázek 43: Ilustrační obrázek křížovky</p> <div style="text-align: center;">  </div>


5.14 Skrývačka

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Alkoholy	
<i>Téma aktivity:</i> Chemické vzorce alkoholů	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> motivační, fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 5 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci na základě chemického vzorce rozpoznají alkoholy mezi ostatními chemickými látkami.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Žáci podle uvedené definice rozpoznají alkoholy mezi ostatními chemickými vzorci organických sloučenin a barevně je označí. Řešení je uvedené na následujícím snímku.</p> <p>Obrázek 44: Ilustrační obrázek skrývačky</p> <div data-bbox="635 1294 1123 1680"> <p>Alkoholy jsou látky odvozené od uhlovodíků náhradou jednoho nebo více vodíků hydroxylovou skupinou – OH.</p> <p>Podle definice vyhledej a zakroužkuj alkoholy:</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">CH₃OH</div> <div style="text-align: center;">CH₃CHCH₃ CH₃</div> <div style="text-align: center;">CH₂CHCH₂ OH OH OH</div> <div style="text-align: center;">CCl₄</div> <div style="text-align: center;">CH₃C(=O)CH₃</div> <div style="text-align: center;">CH₃CH₂CH₂CH₃</div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">CH₃CH₂OH</div> </div> </div>


5.15 Kvíz

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Uhlovodíky	
<i>Téma aktivity:</i> Opakování uhlovodíků	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> diagnostická
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 5 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci vybírají ze čtyř možností jednu správnou odpověď na otázku. K řešení využívají získané vědomosti a dovednosti z předešlých vyučovacích hodin.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Žáci vybírají takové odpovědi na otázky, které považují za správné. Po kliknutí na jednu z možností se objeví buď kritika za špatnou odpověď s možností opravy, nebo ocenění za správnou odpověď a další otázka k řešení. Kvíz je zaměřený na opakování z tematického celku Uhlovodíky a obsahuje deset otázek. Po dokončení kvízu se zobrazí úspěšnost řešení vyjádřená procenty. Tento kvíz funguje pouze v novějších verzích Smart Notebook softwaru.</p> <p>Obrázek 45: Ilustrační obrázek kvízu</p> 

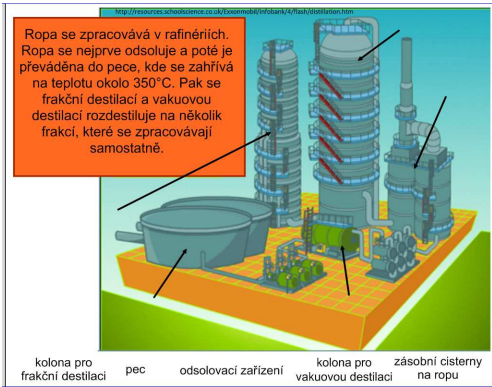
5.16 Výuková prezentace 2

<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Ropa	
<i>Téma aktivity:</i> Zpracování ropy	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> expoziční, fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 10 - 12 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

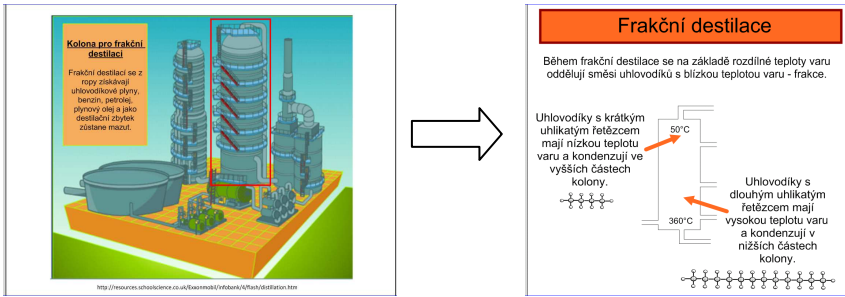
Očekávané výstupy:

Žáci uvedou jednotlivé frakce získané destilací ropy a jejich využití.

Obsahové parametry prezentace:

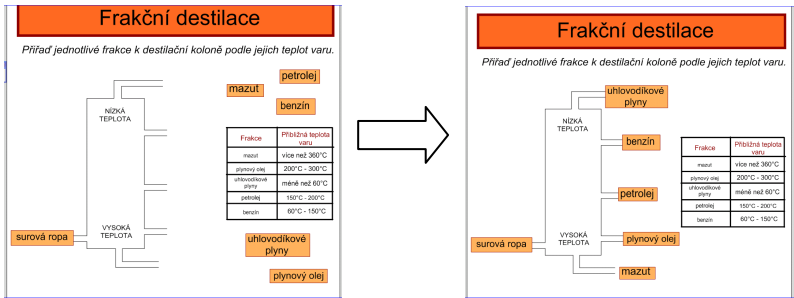
Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1	<p>Žáci přiřadí názvy k jednotlivým částem destilační kolony. Pojmy jsou uvedené ve spodní části stránky prezentace.</p> <p>Obrázek 46: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p>  <p>Ropa se zpracovává v rafinériích. Ropa se nejprve odsoluje a poté je převáděna do pece, kde se zahřívá na teplotu okolo 350°C. Pak se frakční destilací a vakuovou destilací rozdělí na několik frakcí, které se zpracovávají samostatně.</p> <p>kolona pro frakční destilaci pec odsolovací zařízení kolona pro vakuovou destilaci zásobní cisterny na ropu</p>
2 - 3	<p>Podrobné informace o průběhu frakční destilace se zobrazí kliknutím na text v oranžovém obdélníku.</p>

Obrázek 47: Ilustrační obrázek výukové prezentace



4 Žáci přiřadí jednotlivé frakce k destilační koloně podle jejich teplot varu, které jsou uvedené v tabulce.

Obrázek 48: Ilustrační obrázek výukové prezentace



6 Konce vět jsou přeházené. Úkolem žáku je opravit věty. Částí věty, která je napsaná oranžovou barvou, lze pohybovat. Po úpravě si žáci přečtou, k čemu se jednotlivé frakce získané z ropy používají.

Obrázek 49: Ilustrační obrázek výukové prezentace



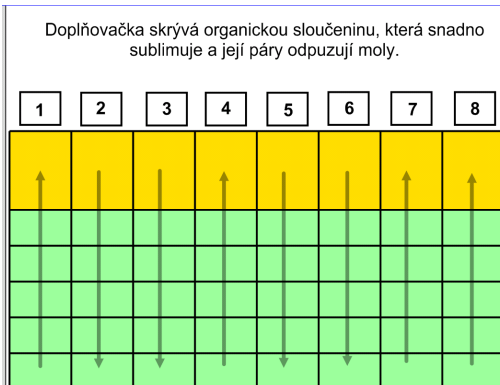
5.17 Výuková prezentace 3

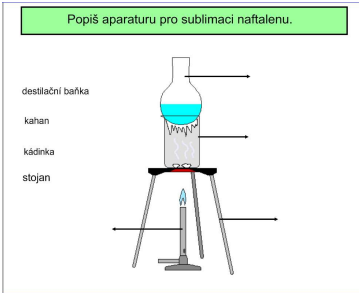






<i>Téma vyučovací hodiny:</i> Areny	
<i>Téma aktivity:</i> Vlastnosti a použití naftalenu	<i>Fáze vyučovacího procesu:</i> expoziční, fixační
<i>Předpokládané časové rozvržení:</i> 10 - 15 minut	<i>Ročník:</i> 9. třída

Očekávané výstupy:

Žáci vyjmenují základní zástupce arenů a zapíší je chemickým vzorcem. Uvedou charakteristiku a použití naftalenu. Posoudí význam naftalenu a zhodnotí jeho negativní účinky na člověka.

Obsahové parametry prezentace:

Číslo stránky	Poznámky pro učitele
1 - 2	<p>Žáci vyluští doplňovačku, ve které se skrývá název sloučeniny ze skupiny arenů NAFTALENU. Otázky se zobrazí kliknutím na číslo nad příslušným sloupcem doplňovačky. Odpovědi se do doplňovačky zapisují ve směru šipky.</p> <p>Obrázek 50: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p> 

3	<p>Před zobrazením tohoto prezenčního listu doporučuji žákům ukázat demonstrační pokus sublimace naftalenu. Návod na tento pokus je k dispozici na webových stránkách Kralup nad Vltavou [online]. Poté žáci popíší aparaturu pro sublimaci naftalenu.</p> <p>Obrázek 51: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p> 
4	<p>Na této stránce je napsaná charakteristika naftalenu. Úkolem žáků je z textu vymazat takové pojmy, které nejsou pravdivé.</p> <p>Obrázek 52: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="background-color: #90EE90; text-align: center; margin-bottom: 5px;">Odstraň z textu taková slova, která do něj nepatří.</p> <p>Naftalen je <i>bilá / červená</i> krystalická látka se <i>žádným / silným</i> zápachem. <i>Snadno / Velmi obtížně</i> se odpařuje a jeho páry jsou hořlavé. Naftalen se využívá k výrobě dalších chemikálií, zejména barviv a rozpouštědel. Dále se z něj mohou vyrábět dezinfekční činidla, prostředky na ochranu dřeva nebo insekticidy (<i>kuličky proti molům</i>) / <i>léd na krysy</i>. V těchto kuličkách se však naftalen v současné době nahrazuje dichlorbenzenem. Naftalen <i>má léčivé účinky / je toxický</i> pro člověka a především pro vodní organismy.</p> </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="background-color: #90EE90; text-align: center; margin-bottom: 5px;">Odstraň z textu taková slova, která do něj nepatří.</p> <p>Naftalen je <i>bilá</i> krystalická látka se <i>silným</i> zápachem. <i>Snadno</i> se odpařuje a jeho páry jsou hořlavé. Naftalen se využívá k výrobě dalších chemikálií, zejména barviv a rozpouštědel. Dále se z něj mohou vyrábět dezinfekční činidla, prostředky na ochranu dřeva nebo insekticidy (<i>kuličky proti molům</i>). V těchto kuličkách se však naftalen v současné době nahrazuje dichlorbenzenem. Naftalen <i>je toxický</i> pro člověka a především pro vodní organismy.</p> </div> </div>
5 - 6	<p>Žáci pojmenují základní zástupce arenů podle jejich chemického vzorce. Ze tří možností žáci vyberou správnou odpověď na uvedenou otázku. Správné odpovědi se nachází na dalším snímku.</p> <p>Obrázek 53: Ilustrační obrázek výukové prezentace</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="background-color: #90EE90; text-align: center; margin-bottom: 5px;">Pojmenuj následující organické sloučeniny.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="background-color: #90EE90; text-align: center; margin-top: 10px;">Co to je insekticid?</p> <p>a) přípravek určený k hubení hmyzu b) přípravek určený k hubení rostlin c) přípravek na ochranu před houbovými chorobami</p> </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="background-color: #90EE90; text-align: center; margin-bottom: 5px;">Pojmenuj následující organické sloučeniny.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">naftalen benzen toluen</p> <p style="background-color: #90EE90; text-align: center; margin-top: 10px;">Co to je insekticid?</p> <p>a) a) přípravek určený k hubení hmyzu b) přípravek určený k hubení rostlin c) přípravek na ochranu před houbovými chorobami</p> </div> </div>

6 ZÁVĚR

Mnoho škol a pedagogů se potýká s problémem, jak lze zapojit žáky, kteří neznají život bez počítačů, televize a dalších technických vymožeností, do výuky. Možnou odezvou na rychlý rozvoj a zdokonalování technologií je právě v oblasti vzdělávání vznik a vývoj interaktivních tabulí.

Interaktivní tabule poskytuje jeden ze způsobů, jak lze žákům učivo více zatraktivnit, což jsem si osobně ověřila ve své praxi. Žáci, kterým interaktivní tabule umožňuje pracovat s výukovými objekty zobrazenými na její ploše, se aktivně podílí na průběhu vyučovací hodiny a skutečnost, že mohou řešit úkoly a hledat správná řešení prostřednictvím nových moderních způsobů, vede k efektivnějšímu upevnění jejich získaných vědomostí a dovedností. Zavedení tohoto materiálního učebního prostředku do výuky zároveň zvyšuje dynamičnost, názornost a interakci výkladu. Přes veškeré výhody, které jsou zmiňovány, se mnoho uživatelů potýká i s řadou nedostatků a objevují se kritické názory na tuto technologii. Mezi hlavní nevýhody, které jsou nejčastěji podotýkány, patří vysoká časová náročnost příprav na jednotlivé hodiny. Je důležité si ale uvědomit, že veškeré připravené materiály lze upravovat a rozšiřovat, což postupem času vede k vytvoření velkého množství úkolů, cvičení, testů nebo výukových prezentací, které lze kdykoliv použít.

Hlavní část práce nabízí připravené výukové materiály, které rozšiřují dosavadní nabídku přístupných prezentací na internetu a mohou sloužit k nové inspiraci učitelů při zavádění interaktivní metody do vyučování a při tvorbě vlastních výukových materiálů. Zejména intenzivním používáním interaktivní tabule učitel získává nové informace a dovednosti, které je možné využít k následnému zefektivnění vyučování. Na základě vlastních zkušeností učitel rozhoduje o organizaci a formách výuky.

Samotné používání interaktivní tabule neposkytuje klíč k řešení problémů, které jsou typické pro české školství. Záleží především na učiteli, zdali bude interaktivní tabuli správně využívat, aby upoutal žákovu pozornost a motivoval ho k dalšímu vzdělávání. I zde platí zásada, že dobrému učiteli stačí tabule a křída, špatnému nepomohou ani ty nejlepší a nejdražší výukové prostředky.

7 ZDROJ DAT

Seznam literatury:

- [1] BANÝR, J.; BENEŠ, P.; PUMPR, V. Základy chemie 2 pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy. 4. vydání. Praha: Fortuna, 2004. 96 s. ISBN 80-7168-748-0
- [2] DOULÍK, P.; ŠKODA, J. Chemie 8 učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2006. 136 s. ISBN 80-7238-422-2
- [3] HAUSNER, M. a kol. Výukové objekty a interaktivní vyučování. Liberec: Venkovský prostor o.p.s., 2007. 78 s. ISBN 978-80-903897-0-0
- [4] KALHOUS, Z.; OBST, O. a kol. Školní didaktika. 1. vydání. Praha: Portál, s.r.o., 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X
- [5] Mezinárodní akademie vzdělávání/UNESCO. Efektivní učení ve škole. 1. vyd. Praha: Portál, 2005. 144 s. ISBN 80-7178-556-3

Seznam internetových zdrojů:

- [6] Metodický portál RVP. RVP a ŠVP obecně [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 20.11.2009]. <http://clanky.rvp.cz/clanek/o/g/1302/RVP-A-SVP-OBECNE.html/>
- [7] VARIANTY – Vzdělávací program společnosti Člověka v tísni. Interaktivní metody výuky [online]. Poslední revize v roce 2008 [cit. 25.9.2009]. Dostupné z: http://www.varianty.cz/download/pdf/texts_36.pdf

- [8] Wikipedie, otevřená encyklopedie. Interaktivní tabule [online]. Datum poslední revize 1.9. 2009 [cit. 10.9.2009]. Dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Interaktivn%C3%AD_tabule
- [9] SMART Technologies Inc. Interactive Whiteboards and Learning: A Review of Classroom Case Studies and Research Literature [online]. Datum poslední revize duben 2004 [cit. 10.9.2009]. Dostupné z:
http://www.smartboard.se/files/white_papers/research_whitepaper_smart_board_.pdf?PHPSESSID=c3515069c84c8b21c70ac1afcd88c07c
- [10] HyperMedia, a.s. Dataprojektor, nový fenomén firemních prezentací [online]. Datum poslední revize 1.7.2009 [cit. 14.9.2009]. Dostupné z:
<http://interier.hyperbydleni.cz/domaci-kancelar/794-dataprojektor-novy-fenomen-firemnich-prezentaci-/>
- [11] Trilog. AVMEDIA, komunikace obrazem [online]. Poslední revize v roce 2007 [cit. 14.9.2009]. Dostupné z:
<http://www.avmedia.cz/index.asp?module=ActiveWeb&page=ProductDetail&idKat=12&idSub=148&idZbozi=13557>
- [12] OnlinePublications for schools. Use of interactive whiteboards in science [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 25.9.2009]. Dostupné z:
<http://publications.teachernet.gov.uk/eOrderingDownload/1442-2005PDF-EN-01.pdf>
- [13] J4W. Interaktivní tabule – popis technologií [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 5.9.2009]. Dostupné z: <http://pages.j4w.cz/j4w-interaktivn%C3%ADtabule-popistechnologi%C3%AD>
- [14] Základní škola Krouna. Projekt SIPVZ – Interaktivní tabule na I. stupni [online]. Poslední revize v roce 2007 [cit. 5.9.2009]. Dostupné z:
<http://www.zskrouna.cz/projekt1/index.htm>

- [15] Katedra technické výchovy Západočeské univerzity v Plzni. Multimediální učebna. In *Dny techniky a vědy v Plzni*, Plzeň, 15.9. – 20.9. 2008. Sborník [online]. 2008 [cit. 5.9.2009]. Dostupné z:
<http://kat.zcu.cz/akcekat/dnyvedy08/images/letak.pdf>
- [16] CONSULTA BÜROTECHNIK, s.r.o. Interaktivní tabule eBeam Projection [online]. Poslední revize v roce 2006 [cit. 8.9.2009]. Dostupné z:
<http://www.consulta.cz/inshop/interaktivni-tabule/interaktivni-tabule-ebeam-projection+id-EB46000045.html>
- [17] National Centre for Technology in Education. Interactive Whiteboards [online]. Poslední revize v červnu 2007 [cit. 8.9.2009]. Dostupné z:
[http://www.ncte.ie/documents/adVICESheets/16InteractiveWBs\(June07\).pdf](http://www.ncte.ie/documents/adVICESheets/16InteractiveWBs(June07).pdf)
- [18] HAUSNER, M. Pochybnosti nad tabulemi? [online]. Datum poslední revize 26.2. 2007 [cit. 25.9.2009]. Dostupné z:
http://www.veskole.cz/a1728_pochybnosti-nad-tabulemi.html
- [19] HILL, M. Whiteboard projektor safety fears. BBC News [online]. Datum poslední revize 29.6. 2007 [cit. 25.9.2009]. Dostupné z:
http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/education/6253410.stm
- [20] NEUMAJER, O. Interaktivní tabule – vzdělávací trend i módní záležitost [online]. Datum poslední revize 1.3. 2008 [cit. 25.9.2009]. Dostupné z:
<http://ondrej.neumajer.cz/?item=interaktivni-tabule-vzdelavaci-trend-i-modni-zalezitost&skinid=7>
- [21] ZČU. Fakulta pedagogická [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 2.12. 2009]. Dostupné z: <http://www.fpe.zcu.cz/cz/>

- [22] KEKULE, M. Postoj žáků k přírodním vědám a technickým disciplínám [online]. Poslední revize v roce 2006 [cit. 2.10. 2009]. Dostupné z: http://kdf.mff.cuni.cz/~kekule/postoje_k_PV.pdf
- [23] Becta, leading next generation learning. The DCSF Primary Schools Whiteboard Expansion project [online]. Datum poslední revize 22.2. 2008 [cit. 5.10. 2009]. Dostupné z: http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&catcode=_re_rp_02&rid=14422
- [24] VOTRUBA, L. Tvořivost techniků [online]. Poslední revize v roce 2000 [cit. 5.10. 2009]. Dostupné z: <http://www.quido.cz/tvorivost/tvorivost.htm>
- [25] FRAUS. Učebnice nakladatelství FRAUS [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 20.11. 2009]. Dostupné z: <http://ucebnice.fraus.cz>
- [26] Nakladatelství Nová škola. Multimediální interaktivní učebnice Nové školy [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 20.11. 2009]. Dostupné z: <http://nns.cz/blog/interaktivni-ucebnice/>
- [27] LANGMaster Group, a.s. LANGMaster. [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 20.11. 2009]. Dostupné z: <http://www.langmaster.cz/lmcom/cz/web/cs-cz/pages/home.aspx>
- [28] Terasoft, a.s. Výukové programy [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 20.11. 2009]. Dostupné z: <http://www.terasoft.cz/>
- [29] FRAUS. Nakladatelství Fraus získalo zlatou medaili za učebnici chemie [online]. Poslední revize v roce 2009 [cit. 20.11. 2009]. Dostupné z: <http://www.fraus.cz/novinky/nakladatelstvi-fraus-ziskalo-na-veletrhu-ve-frankfurtu-zlatou-medaili-za-ucebnici-chemie/>

[30] Metodický portál RVP. Hlavní stránka: metodický portál RVP [online].
Poslední revize v roce 2009 [cit. 30.11.2009]. Dostupné z: <http://rvp.cz/>

[31] Scio.cz. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání RVP
[online]. Poslední revize v roce 2008 [cit. 30.11.2009]. Dostupné z:
<http://www.scio.cz/skoly/rvp/obsah.asp>

[32] Chemie – separační metody [online]. Poslední revize v roce 2008 [cit.
30.11.2009]. Dostupné z:
<http://www.kralupy.cz/dg/www2/stranky/chemie/labcv2.htm>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Software eBeam interact	18
Obrázek 2: Software ACTIV studio	19
Obrázek 3: Software SMART Notebook.....	20
Obrázek 4: Ilustrační obrázek výukové prezentace	43
Obrázek 5: Ilustrační obrázek výukové prezentace	43
Obrázek 6: Ilustrační obrázek výukové prezentace	44
Obrázek 7: Ilustrační obrázek výukové prezentace	44
Obrázek 8: Ilustrační obrázek výukové prezentace	45
Obrázek 9: Ilustrační obrázek výukové prezentace	45
Obrázek 10: Ilustrační obrázek výukové prezentace	46
Obrázek 11: Ilustrační obrázek výukové prezentace	46
Obrázek 12: Ilustrační obrázek výukové prezentace	47
Obrázek 13: Ilustrační obrázek výukové prezentace	47
Obrázek 14: Ilustrační obrázek výukové prezentace	48
Obrázek 15: Ilustrační obrázek výukové prezentace	48
Obrázek 16: Ilustrační obrázek výukové prezentace	49
Obrázek 17: Ilustrační obrázek výukové prezentace	49
Obrázek 18: Ilustrační obrázek animace.....	50
Obrázek 19: Ilustrační obrázek animace.....	51
Obrázek 20: Ilustrační obrázek animace.....	51
Obrázek 21: Ilustrační obrázek animace.....	52
Obrázek 22: Ilustrační obrázek animace.....	52
Obrázek 23: Ilustrační obrázek animace.....	53
Obrázek 24: Ilustrační obrázek hlavolamů	54
Obrázek 25: Ilustrační obrázek hlavolamů	55
Obrázek 26: Ilustrační obrázek vyřazovačky.....	57
Obrázek 27: Ilustrační obrázek vyřazovačky.....	57
Obrázek 28: Ilustrační obrázek AZ - kvízu	59
Obrázek 29: Ilustrační obrázek AZ - kvízu	59
Obrázek 30: Ilustrační obrázek AZ - kvízu	59

Obrázek 31: Ilustrační obrázek AZ - kvízu	60
Obrázek 32: Ilustrační obrázek chemického riskuj.....	62
Obrázek 33: Ilustrační obrázek chemického riskuj.....	62
Obrázek 34: Ilustrační obrázek doplňovačky	63
Obrázek 35: Ilustrační obrázek doplňovačky	64
Obrázek 36: Ilustrační obrázek doplňovačky	64
Obrázek 37: Ilustrační obrázek osmisměrky	65
Obrázek 38: Ilustrační obrázek aktivity s kostkou.....	66
Obrázek 39: Ilustrační obrázek aktivity s kostkou.....	67
Obrázek 40: Ilustrační obrázek tabulky	68
Obrázek 41: Ilustrační obrázek spojovačky	69
Obrázek 42: Ilustrační obrázek Je pravda, že...?	70
Obrázek 43: Ilustrační obrázek křížovky	71
Obrázek 44: Ilustrační obrázek skrývačky.....	72
Obrázek 45: Ilustrační obrázek kvízu	73
Obrázek 46: Ilustrační obrázek výukové prezentace	74
Obrázek 47: Ilustrační obrázek výukové prezentace	75
Obrázek 48: Ilustrační obrázek výukové prezentace	75
Obrázek 49: Ilustrační obrázek výukové prezentace	75
Obrázek 50: Ilustrační obrázek výukové prezentace	76
Obrázek 51: Ilustrační obrázek výukové prezentace	77
Obrázek 52: Ilustrační obrázek výukové prezentace	77
Obrázek 53: Ilustrační obrázek výukové prezentace	77

Seznam tabulek

Tabulka 1: Doporučené parametry PC.....	13
Tabulka 2: Příklady softwarových nástrojů a jiných zdrojů dat	15
Tabulka 3: Základní funkce softwaru interaktivní tabule	16
Tabulka 4: Výhody a nevýhody elektromagnetické aktivní technologie	21
Tabulka 5: Výhody a nevýhody analogové resistivní technologie	22
Tabulka 6: Výhody a nevýhody technologie povrchového snímání.....	23
Tabulka 7: Srovnání interaktivních tabulí	26
Tabulka 8: Multimediální prvky interaktivní učebnice Chemie 8.....	35

Seznam příloh

Příloha 1: Výukové prezentace pro Smart Notebook na CD - ROM